DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

Vol. 10

GRÁTIS! placa para você montar a SIRENE!

- Voz de Robô
- Cursinho de Circuito Impresso
- Jogo dos Maridos Ciumentos
- Fonte Regulável
- Efeito Rítmico Seqüencial
- Entenda a Opto-Eletrônica
- Correio Eletrônico Especial
- DICAS

Cr$200,00

PROMOÇÃO ESPECIAL!
POR APENAS Cr$ 2.000,00

RECEBA 12 EXEMPLARES:
PAGUE APENAS 10

Prezado amigo:

O freqüente aumento do custo operacional de nossas publicações, determinado pela espiral inflacionária, que ainda persiste em vários setores da economia nacional (com especial relevo na indústria gráfica), incide rigorosamente no preço do produto final.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA sofreu um acrescimo de 40% no seu preço de custo. Vendida nas bancas, atualmente (novembro de 1981) a Cr$ 150,00, deveria passar a Cr$ 210,00. Contudo, com sacrifício da natural margem de lucro dela decorrente, remarcamo-la com pouco mais de 33% – passa a custar, nas bancas, Cr$ 200,00.

Mas (queremos frisar), *nas bancas*. Para os nossos assinantes, DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA vai custar cerca de Cr$ 166,00 o exemplar, e *durante o ano todo*!

No período desta promoção especial, você assina DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA por apenas Cr$ 2.000,00. Passa a recebê-la comodamente em sua casa, durante 12 meses, pelo preço inalterado de aproximadamente Cr$ 166,00 o exemplar!

E continua a desfrutar destas vantagens suplementares: você garante o seu exemplar, sem a preocupação de adquiri-lo nas bancas, e não perde importantes edições, indispensáveis para a continuidade de sua coleção; gasta, somente, o selo da carta em que nos remete o cupom preenchido e o numerário (cheque ou vale postal) correspondente ao preço da sua assinatura anual: as despesas de correio na remessa da sua revista, *corre por nossa conta.*

Você tem em mãos dois cupons de assinatura; um para você, outro para um amigo seu: ofereça-lhe a oportunidade de também assinar, por um ano, a preço reduzido, a nossa DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. Ou ofereça-lhe, você, essa assinatura, num presente de Natal que dignifica quem o oferece e valoriza quem o recebe.

Cordialmente,

BÁRTOLO FITTIPALDI

Divirta-se com a Eletrônica

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI

Diretor Técnico e Produtor
BÊDA MARQUES

Programação Visual, Artes e Fotos
BÊDA MARQUES e ZAMBRINI

Colaboradores
A. Fanzeres e José A. S. Sousa

Composição de Textos
Vera Lucia Rodrigues da Silva

Revisão
Iara Rosa de Azevedo

Fotolitos
Degradé Fotolito Ltda.

Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi

Departamento de Assinaturas
Ubiratan Rosa

Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

Publicidade
Pedro Fittipaldi e Micky Yañez
Fones: (011) 217-2257 e (011) 229-3196

Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
INPI Nº 005030
Reg. no DCDP sob nº 2284-P.209/73
Periodicidade mensal

NESTE NÚMERO

CONVERSA COM O HOBBYSTA

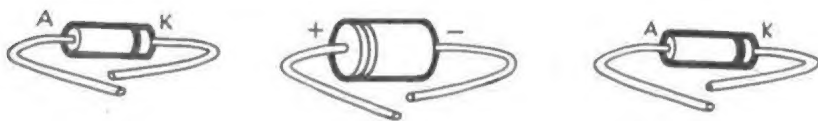
Aqui estamos, iniciando o segundo ano de existência de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, mantendo, mais do que nunca, nossos objetivos e intenções iniciais, de completa integração com o hobbysta, o amador, o estudante, o técnico e mesmo o simples "curioso" da Eletrônica!

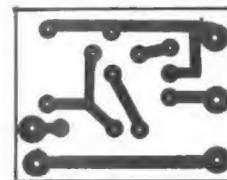
Todas as metas por nós traçadas para o ano de 1981, foram plenamente alcançadas, mas não vamos "estacionar" por aqui! Para 1982 temos uma "gaveta de planos a executar" repleta de idéias sensacionais (a maioria sugerida pelos próprios leitores. . .)em benefício do hobbysta!

Entre as realizações de 1981 (além do constante crescimento da revista, em sua qualidade e interesse...), podemos citar: o início do nosso Departamento de Assinaturas, os brindes constantes acompanhando os volumes, os convênios para fornecimento de kits, componentes e ferramentas, o crescimento no número de páginas da revista e – mais recentemente – como autêntico "presente de fim de ano", o sistema de assistência técnica e acompanhamento às montagens (que infelizmente, por enquanto pelo menos, apenas beneficiará os leitores residentes na Grande São Paulo ou cidades próximas. . .).

Tudo isso resultou do lento, porém seguro, atendimento às reivindicações dos leitores que nos acompanham desde o início. Estamos crescendo juntos (revista e leitores...) e é nossa intenção continuarmos nesse ritmo durante o ano que se inicia.

Que 1982 seja um ano repleto de sucesso, saúde e muito companheirismo, é o nosso sincero desejo!

O EDITOR

Técnica de Confecção e Montagem de Circuitos Impressos

• • •

Conforme havíamos prometido aos leitores, finalmente trazemos (numa gentileza especial da CETEISA – CENTRO TÉCNICO INDUSTRIAL SANTO AMARO LTDA.) um autêntico "curso" – simples, porém eficiente e direto de facílimo entendimento, para a confecção e montagem de circuitos impressos.

A seqüência de elaboração da placa e da montagem propriamente será dada em instruções claras, passo a passo, com ilustrações que dispensam maiores explicações.

Apenas a título de exemplo, destinado a "facilitar a vida" do iniciante, será sugerido para a montagem, um circuito simples de PISCA-PISCA com LEDs, que utiliza poucos componentes (fáceis de encontrar).

A técnica descrita a seguir é especialmente recomendada para montagens esporádicas como: trabalhos escolares (para Feiras de Ciências, por exemplo...), experiências, protótipos, passatempo (como puro hobby...), testes, etc.

Para um perfeito aprendizado, nada melhor do que uma boa prática, assim, comece fazendo essa montagem simples do PISCA-PISCA e depois, adquirida uma certa "tarimba" na confecção de circuitos impressos, parta para montagens gradualmente mais complexas.

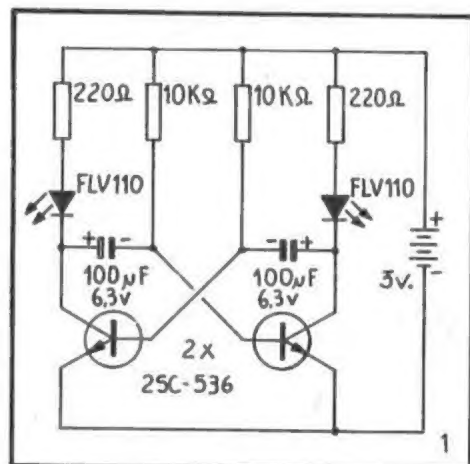
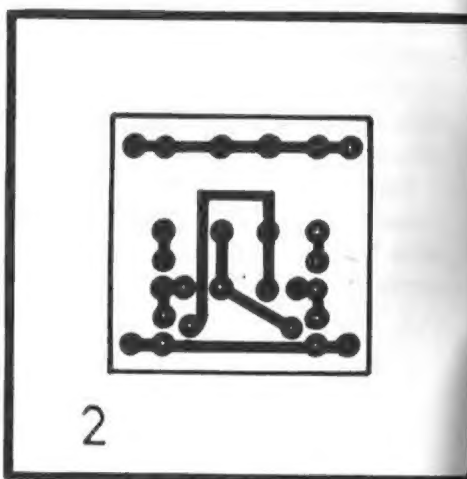
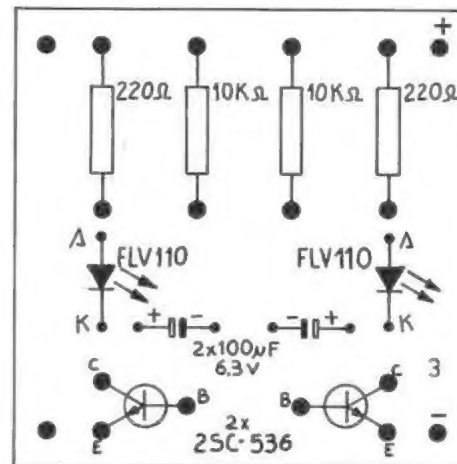
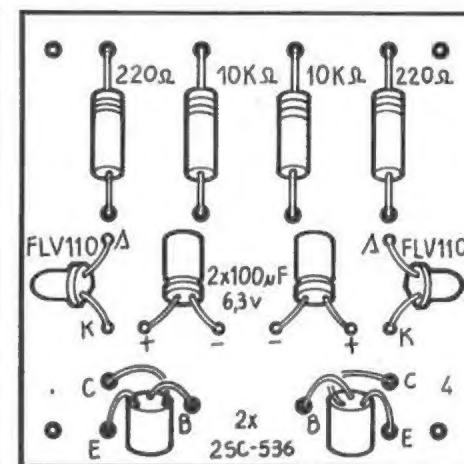
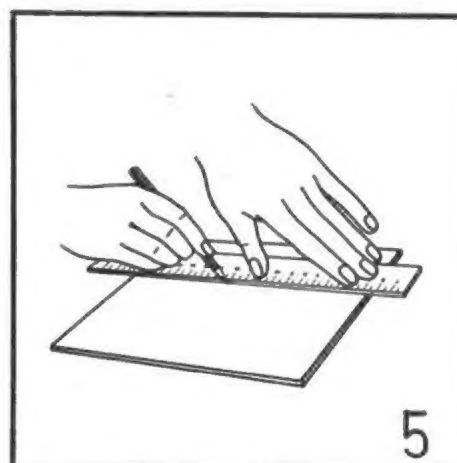
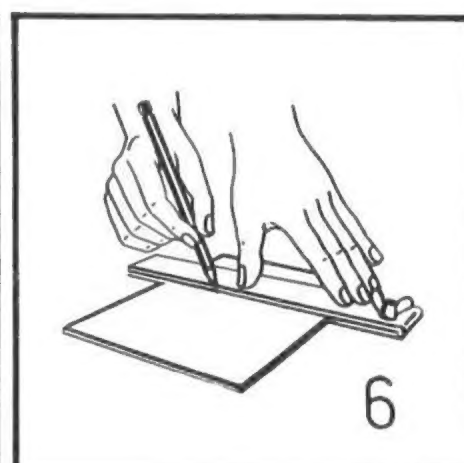
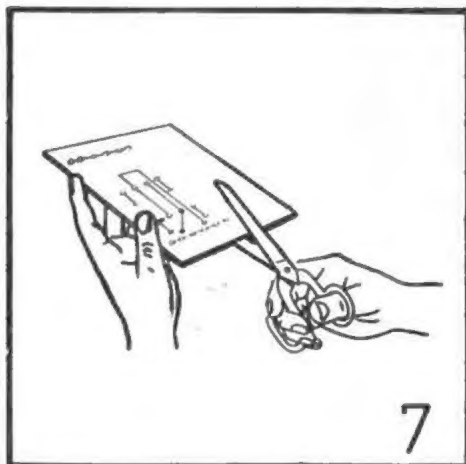
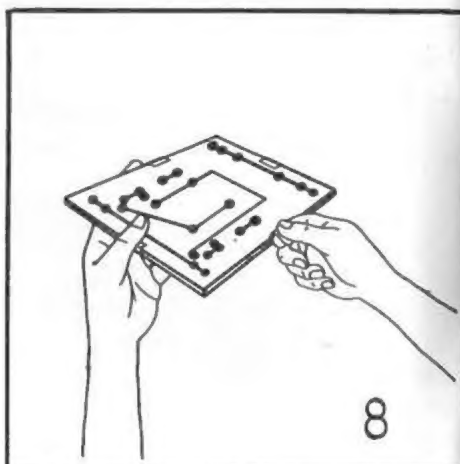
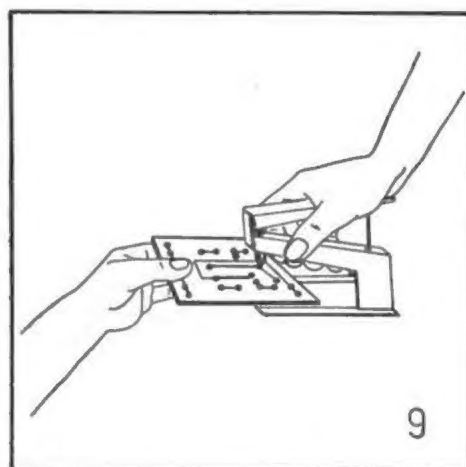
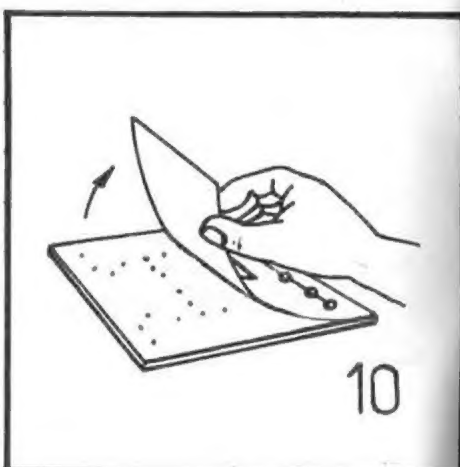
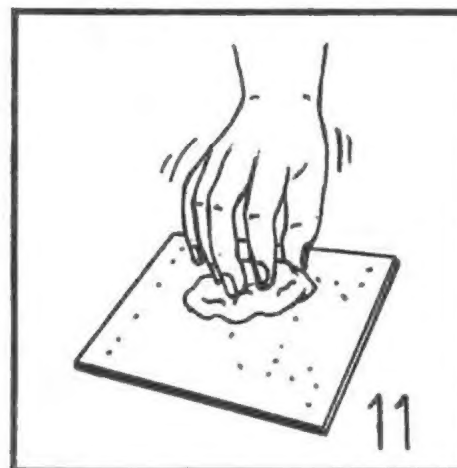
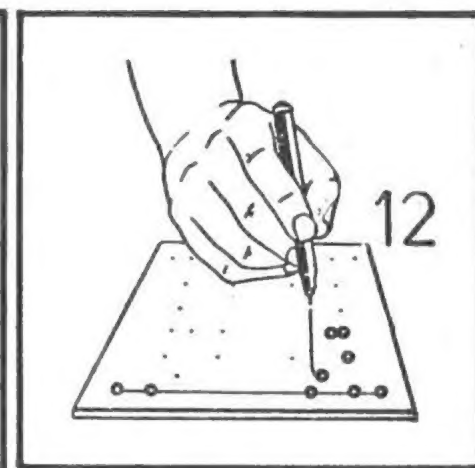
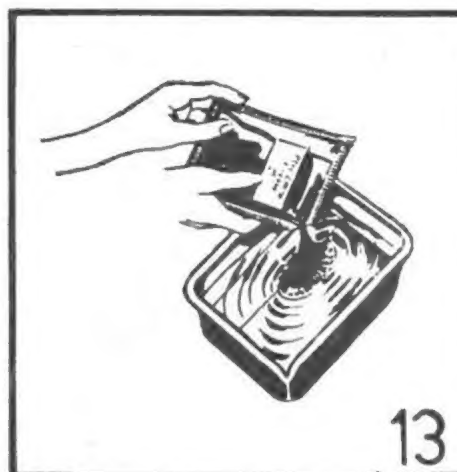
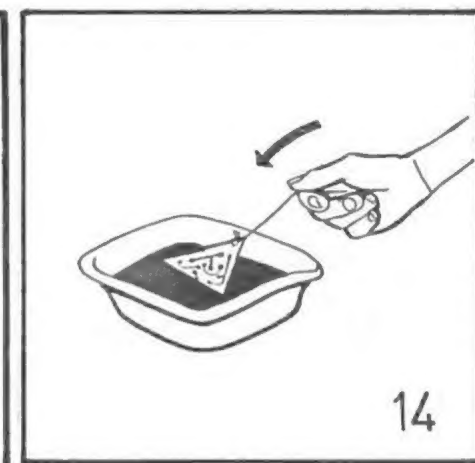
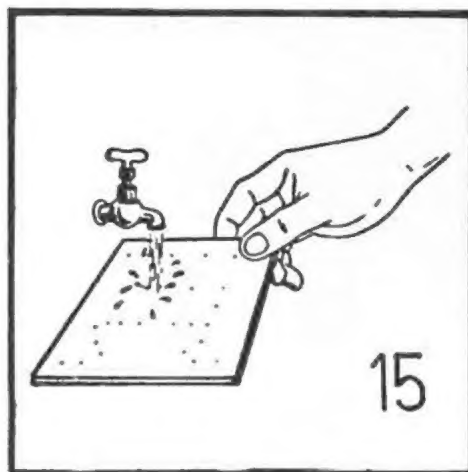
• • •

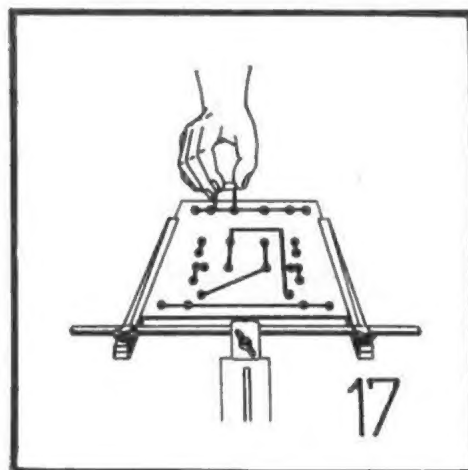
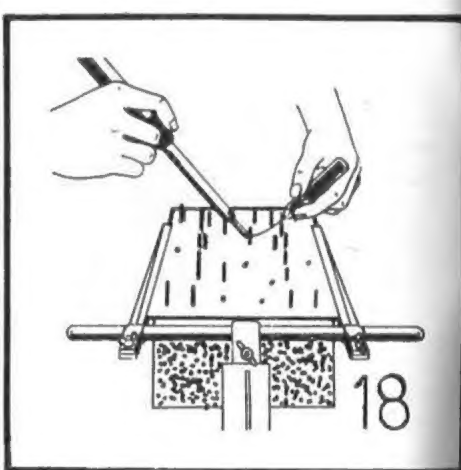
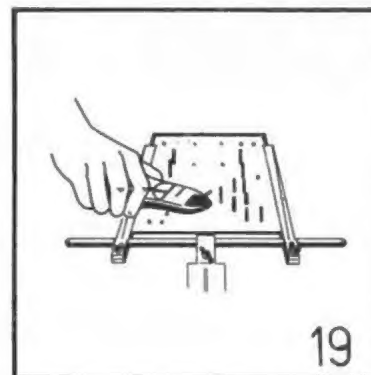
LISTA DE COMPONENTES

- Dois transístores 2SC536 (Sanyo) ou equivalente. Praticamente qualquer transístor NPN para uso geral, pequena potência, médio ganho, poderá ser usado em substituição.

- Dois LEDs (Diodos Emissores de Luz) tipo FLV110 ou equivalente. Aqui também poderá ser utilizado qualquer outro LED vermelho, de baixo custo.
- Dois resistores de 220Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Dois capacitores eletrolíticos de 100μF x 6,3 volts.
- Duas pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.

MATERIAL E FERRAMENTAS PARA A CONFECÇÃO DO CIRCUITO IMPRESSO

- Placa de fenolite cobreado – virgem – com dimensões *mínimas* de 3,5 x 3,5 cm (poderá ser cortada de placa maior, conforme explicado adiante).
- Cortador manual para a placa (conjunto de régua metálica e riscador especial).
- Perfurador manual para a placa (embora outros tipos de perfurador possam ser usados, consideramos o perfurador manual como o mais prático e mais barato para o hobbysta).
- Caneta recarregável para a traçagem.
- Percloreto de ferro para a solução corrosiva (400 gramas).
- Recipiente plástico ou de vidro para a solução (*NÃO* use recipiente metálico).
- MATERIAIS DIVERSOS: – lápis e régua comuns, fita adesiva, algodão, palha de aço, acetona (ou *thinner*).

1 – DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO.

2 – CIRCUITO IMPRESSO LADO COBREADO DA PLACA.

3 – CHAPEADO ESQUEMÁTICO LADO NÃO COBREADO

4 – CHAPEADO COM A APARÊNCIA "REAL" DOS COMPONENTES – LADO NÃO COBREADO.

5 – Marque com lápis e régua o tamanho desejado da placa (ver des. 2).

6 – Faça o corte com o cortador manual lixando as bordas da placa.

7 – Recorte o *lay-out* (des. 2) ou utilize um xerox, se não quiser estragar a revista.

8 – Com fita adesiva, cole o *lay-out* previamente recortado sobre o lado cobreado da placa.

9 – Faça todos os furos com um perfurador manual. O papel e a placa são furados juntos.

10 – Remova o papel com o *lay-out*, sem rasgá-lo.

11 – Limpe a placa com palha de aço ("Bom Bril").

12 – Com a caneta recarregável, faça a traçagem, orientando-se pelos furos e pelo próprio *lay-out*.

13 – Dissolva 400 g de percloreto em 1 litro de água fria, mexendo bem com um pauzinho.

14 – Mergulhe a placa na solução, com o lado cobreado *para baixo*. A corrosão leva cerca de 15 minutos.

15 – Terminada a corrosão, lave a placa em água corrente.

16 – Remova a tinta da traçagem, usando algodão embebido em acetona. Limpe novamente a placa com "Bom Bril".

17 – Com a placa preferivelmente presa num suporte apropriado, coloque os componentes (ver des. 4).

18 – Faça a soldagem, com cuidado para não "curto-circuitar" as pistas de cobre.

19 – Corte o excesso dos terminais.

20 – Pronto! é só ligar as pilhas aos pontos correspondentes da placa, marcados (-) e (+) e o PISCA-PISCA já estará funcionando. Usando técnica semelhante, com pequenas adaptações (e um pouco de paciência e atenção na elaboração do *lay-out*) você estará apto a realizar *qualquer* das montagens de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA no sistema de circuito impresso! Se persistirem algumas dúvidas, veja anúncio (em outra parte da revista) sobre cursos especializados no assunto.

atenção

VOCÊ QUE GOSTA DE ELETRÔNICA COMO PASSATEMPO, PORQUE ESTÁ ESTUDANDO OU É PROFISSIONAL . . .

SOLICITE GRÁTIS A NOSSA LISTA DE MATERIAL

ESCREVA-NOS OU FAÇA-NOS UMA VISITA. ESTAMOS À SUA ESPERA!

FEKITEL
RUA GUAIANAZES, 416 – 1º ANDAR
CEP 01204 – SÃO PAULO – SP
(Essa rua fica a 300 metros da Estação Rodoviária de São Paulo)

- FERRAMENTAS
- CONJUNTOS PARA MONTAGENS
- ACESSÓRIOS
- MATERIAIS
- COMPONENTES
- NÚMEROS ATRASADOS DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA*

TEMOS TAMBÉM: CURSOS DE:

- SOLDAGEM
- MONTAGEM
- CONFECÇÃO CIRCUITO IMPRESSO
- SERVIÇO EXCLUSIVO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA OS KITS DE DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA.

Fekitel ★★★★★★★★★

SIM, desejo receber a lista grátis da FEKITEL!

Nome ....
Endereço ....
CEP .... Cidade .... Estado ....
Assinatura ....

hobbysta!

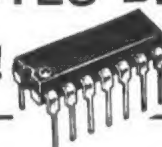
NUMA SENSACIONAL PROMOÇÃO CONJUNTA – REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – SEIKIT – FEKITEL, VOCÊ QUE RESIDE NA GRANDE SÃO PAULO OU EM CIDADES PRÓXIMAS JÁ PODE ADQUIRIR DIRETAMENTE, NO MINI-MERCADO FEKITEL, TODOS OS KITS PARA MONTAGEM DOS PROJETOS PUBLICADOS NA REVISTA!

ALÉM DE ADQUIRIR COMODAMENTE OS SEUS KITS, VOCÊ RECEBERÁ ORIENTAÇÕES QUANTO ÀS MONTAGENS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA EXCLUSIVA!

NESSE PERÍODO DE FÉRIAS, VOCÊ NÃO PODE PERDER A OPORTUNIDADE DE DIVERTIR-SE A VALER COM AS MONTAGENS, AO MESMO TEMPO QUE DESENVOLVE SEUS CONHECIMENTOS SOBRE O FANTÁSTICO MUNDO DA ELETRÔNICA!

VISITE-NOS! VENHA CONHECER NOSSAS INSTALAÇÕES E NOSSO ATENDIMENTO PERSONALIZADO AO HOBBYSTA E AO ESTUDANTE!

O MINI-MERCADO FEKITEL FICA NA RUA GUAIANAZES, 416 – 1º ANDAR (Entre os bairros de Santa Ifigênia e Santa Cecília, bem no centro de São Paulo, a apenas 300 metros da Estação Rodoviária).

PROFESSORES E ESTUDANTES DE ELETRÔNICA, VISITEM-NOS!

LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA

"ESPANTA GATUNO"

Dispositivos do tipo ALARMA RESIDENCIAL ANTI–FURTO (Vol. 4) e do PEGA–LADRÃO (Carro) – (Vol. 6) são sempre muito bem aceitos pelos hobbystas, devido à sua grande utilidade.

A LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA é um projeto que se encaixa dentro do estilo e função desses anteriormente referidos. Destina-se, basicamente a criar a ilusão de que a casa está "habitada" (durante a ausência dos moradores, por viagem, etc.), "espantando" os eventuais gatunos que pretendam "fazer uma limpeza" na residência.

A ação da LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA está óbvia em seu próprio nome: o dispositivo comanda, automaticamente, uma lâmpada qualquer (de preferência aquela existente na frente da casa, junto à porta ou na área ou alpendre de entrada), acendendo-a assim que anoitece e desligando-a ao amanhecer. Esse comando automático "simula" a ação dos moradores da casa (que, costumeiramente, acendem a tal lâmpada todas as noites. . .).

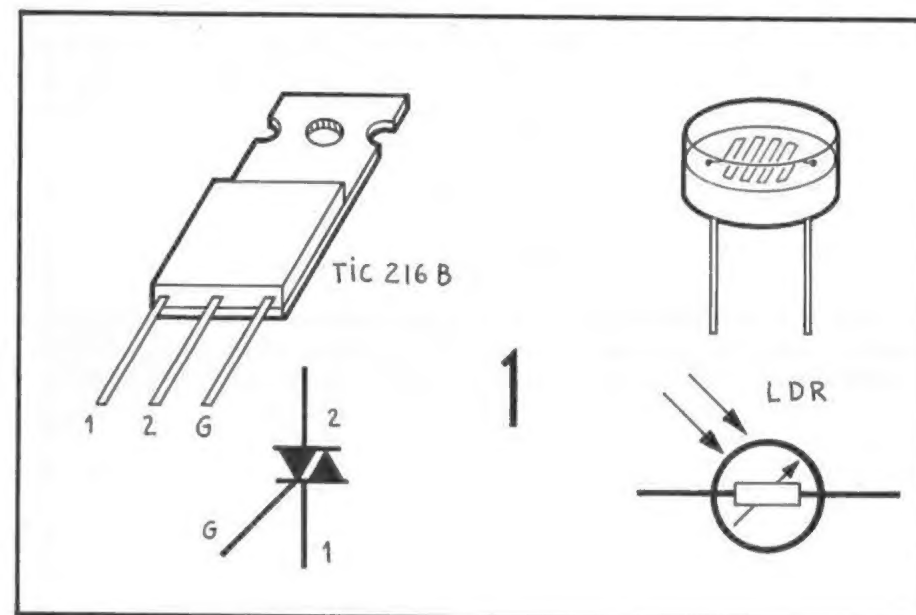
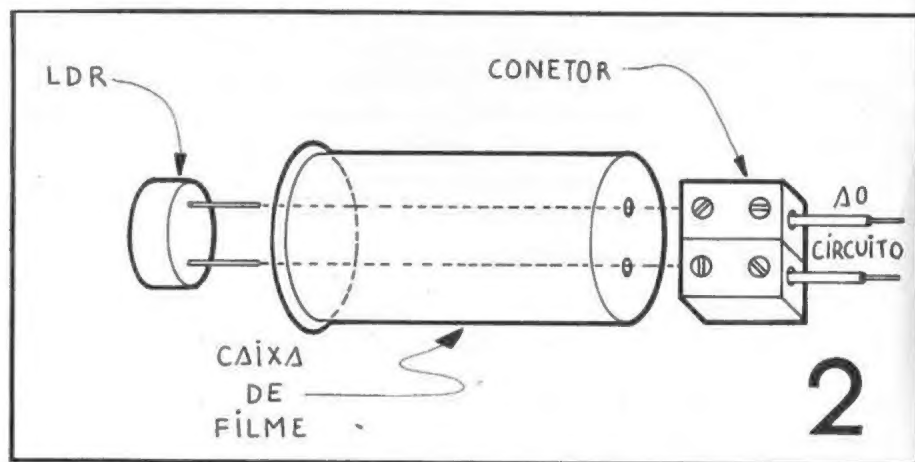
Além dessa sua utilidade como "ESPANTA GATUNO", a LUZ NOTURNA também pode ser usada para o acionamento automático da iluminação de vitrinas, casas comerciais, etc. (principalmente nos fins de semana, por exemplo, quando, normalmente o estabelecimento estará fechado) sem a necessidade do proprietário se deslocar até a loja para ligar as luzes à noite e desligá-las pela manhã.

A montagem é simples, barata e de fácil instalação, podendo ser tentada mesmo por iniciantes "em sua primeira montagem". . .

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um TRIAC TIC216B ou equivalente (características mínimas – 200 volts x 6 ampéres).
- Um LDR (Resistor Dependente da Luz) – No protótipo foi utilizado um VT732E, mas outros tipos também poderão ser tentados (ver texto).
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um pedaço de barra de terminais soldados, com três segmentos (pode ser cortado de uma barra maior).

• • •

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Um tubo (plástico ou papelão) para abrigar o LDR. No protótipo foi usado um de "caixa de filme".
- Um pedaço de barra de conetores parafusados, com dois segmentos, usado para conexão dos terminais do LDR.

NOTA: Se for desejado, a montagem poderá ser abrigada dentro de uma caixa de pequenas dimensões, entretanto, devido às reduzidas dimensões do próprio circuito, não ocorrerão dificuldades para instalá-lo *dentro* da própria caixa do interruptor de parede da lâmpada comandada (ver texto).

• • •

MONTAGEM

O hobbysta (principalmente se ainda for muito "calouro". . .) deve, inicialmente, consultar o desenho 1, para familiarizar-se com a aparência, pinagem e símbolos dos componentes principais da montagem. À esquerda está o TRIAC, em sua aparência mais comum. À direita é mostrado o LDR, também com a sua "cara" mais comum, entretanto, o "aspecto físico" desses componentes pode variar um pouco – se for utilizado um equivalente. Não se espante se o LDR que você adquirir for um pouco diferente porque, basicamente, suas características elétricas serão semelhantes.

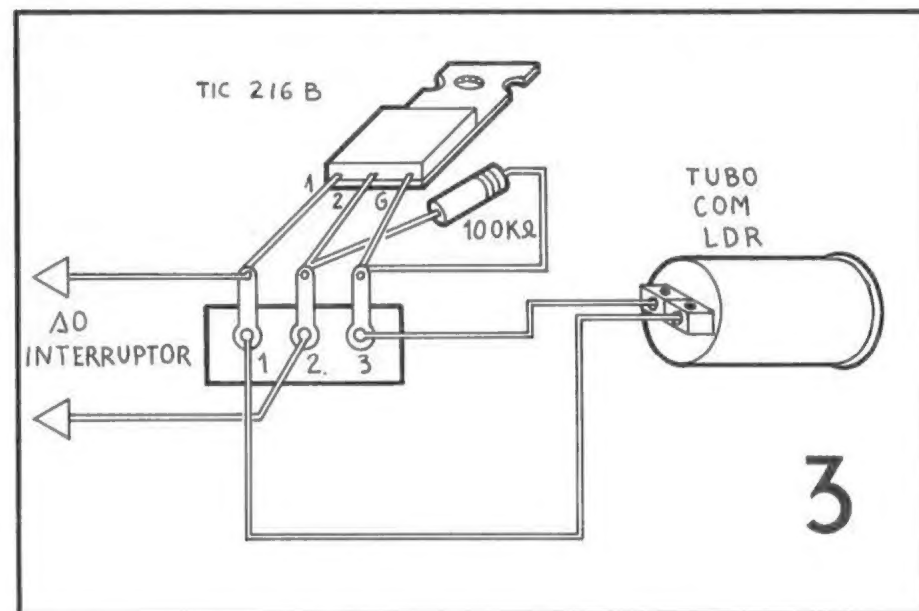
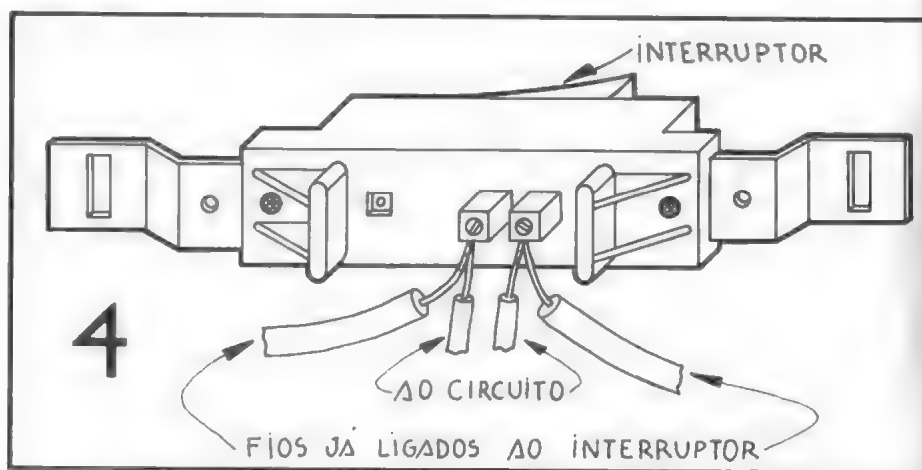
Antes de iniciar a montagem propriamente, observe o desenho 2 que mostra a maneira como o LDR deve ser acondicionado num tubo (ver MATERIAIS DIVERSOS). A disposição ilustrada é ideal, porque o tubo, ao mesmo tempo que protege o componente (um tanto delicado. . .), "direciona" a sua atuação e a sua sensibilidade à luz. O uso do pequeno conetor parafusado para ligar os terminais do LDR ao circuito, evita a necessidade de soldas nesses componentes, que poderiam, em alguns casos, danificá-lo por sobreaquecimento. Os dois furos no fundo da "caixa de filme" devem ser feitos pelo nosso "velho" método do prego ou alfinete aquecido (ver "apêndice" nos Vols. 1 e 2).

O "coração" do circuito (*chapeado*) está na ilustração 3 e não poderia ser mais simples. Atenção para não inverter alguma ligação. Evite demorar-se muito na soldagem dos terminais do TRIAC.

Se a montagem (como foi sugerido anteriormente. . .) for instalada diretamente na caixa do interruptor da lâmpada controlada, os fios marcados "ao interruptor" (saindo dos segmentos 1 e 2 da barra) não precisam ser muito longos. Já os fios que vão ao LDR (saindo dos segmentos 1 e 3 da barra) devem ter comprimento suficiente para uma instalação confortável.

• • •

INSTALANDO

A primeira coisa a ser feita é determinar-se *qual* a lâmpada da casa que será controlada (preferencialmente, como foi explicado no início, a luz da entrada da residência). Observe os desenhos 3 e 4. Os fios marcados "ao interruptor" devem ser ligados simplesmente ao interruptor da parede, da maneira ilustrada no desenho 4,

ou seja, nos *mesmos* pontos do interruptor onde já estão ligados os fios normais do sistema elétrico da casa. Dessa maneira, o circuito fica "em paralelo' com o interruptor normal. Se a montagem for instalada em definitivo *dentro* da própria caixa do interruptor, é aconselhável envolvê-la bem com fita isolante, para evitar curtos perigosos com a superfície metálica interna da caixa. Também será necessário fazer-se um pequeno furo no "espelho" (tampa) do interruptor, para a passagem dos fios que conduzem ao LDR.

O LDR, por sua vez, deve ser fixado junto a uma janela (do tipo "vitraux", que não tenha nenhum tipo de vedação à luz, persianas, venezianas, etc.), pelo lado de dentro – é claro – para que o tubo com o componentes fique protegido contra as intempéries. A "boca" do tubo deve ficar, preferencialmente, apontada para o céu e de maneira que a superfície sensora do LDR *não possa* ser atingida por luz artificial de qualquer tipo.

Não há necessidade do tubo com o LDR ficar próximo ao interruptor que abriga a montagem e que controla a lâmpada acionada. Podem ser estendidos *vários* metros de fio, posicionando o LDR onde for mais conveniente. Notar que, embora tenhamos recomendado comandar a lâmpada da *entrada* da casa (normalmente na frente da residência. . .), as melhores janelas para se colocar o tubo do LDR são, pelas suas próprias características, as do banheiro ou cozinha (normalmente nos fundos da residência. . .). Daí a necessidade de um fio longo.

• • •

Faça um teste, uma vez tudo instalado. Tape com a mão a frente do tubo com o LDR. A lâmpada controlada deverá acender imediatamente, apagando-se assim que a mão for retirada, restabelecendo a incidência da luminosidade sobre o LDR.

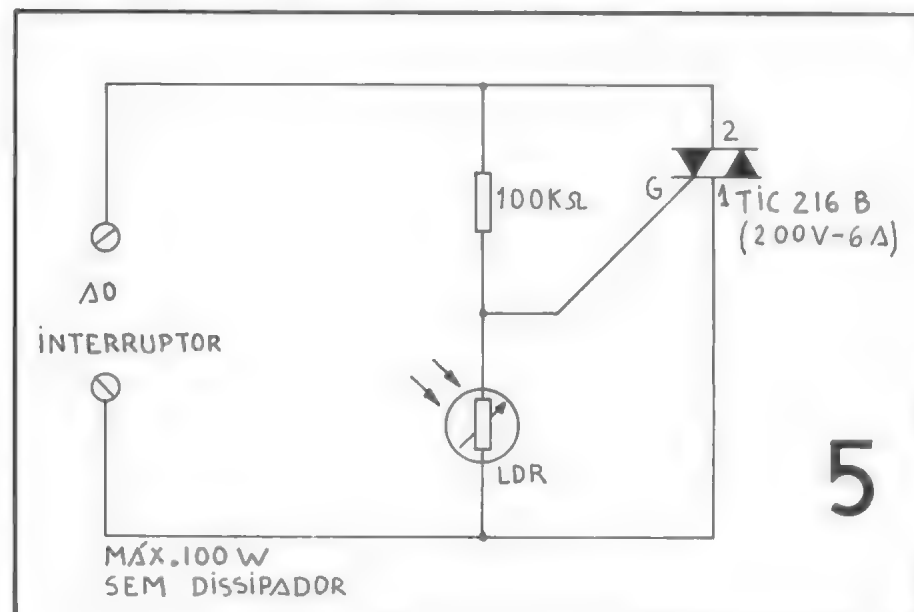
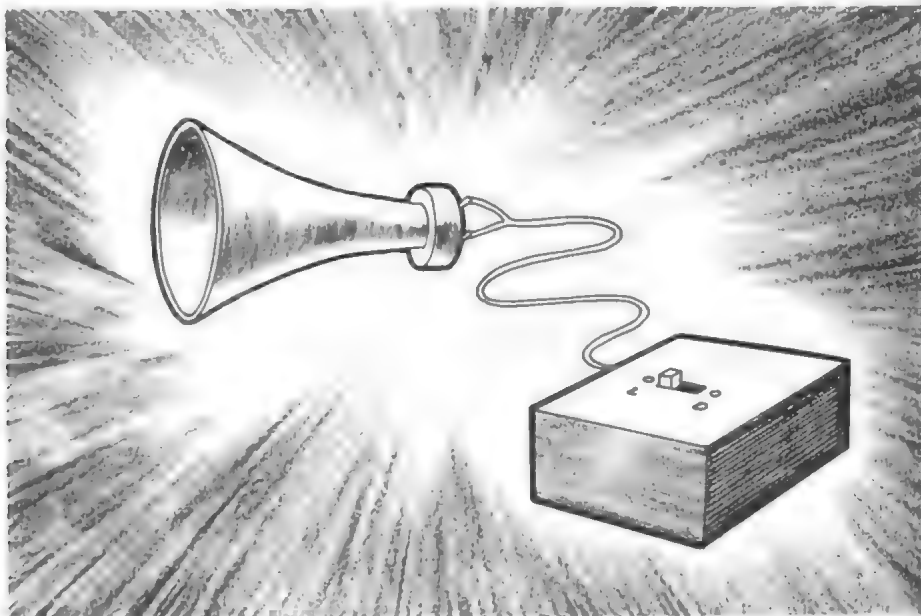
Se isso não ocorrer, há erro na montagem, que deve ser revisada com cuidado. Atenção durante a instalação e/ou busca de defeitos: O DISPOSITIVO ESTÁ LIGADO DIRETAMENTE À REDE DE ALTA TENSÃO QUE ALIMENTA A RESIDÊNCIA, POR ISSO, O PERIGO DE CHOQUES DESAGRADÁVEIS (E ATÉ *FATAIS*, SOB DETERMINADAS CIRCUNSTÂNCIAS) EXISTE! Manuseie com cuidado e desligue a "chave geral" (junto ao "relógio" medidor do consumo de eletricidade da casa. . .) toda vez que tiver que "mexer" com o circuito ou suas ligações.

Comprovado o seu funcionamento, o dispositivo poderá ser deixado permanentemente ligado ao interruptor em questão. Assim, quer estejam ou não presentes os moradores, a lâmpada controlada acenderá *todas* as noites, apagando-se, automaticamente, durante o dia.

• • •

O diagrama esquemático da LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA está no desenho 5. Existem muitos circuitos desse tipo já publicados em revistas do gênero, todos ótimos e seguros mas, provavelmente *nenhum* tão simples, barato e fácil de construir quanto o ora apresentado.

Os leitores que já dominam um pouco da "técnica da coisa", notarão certa semelhança com o circuito do GALO ELETRÔNICO (Vol. 7). Essa semelhança *não é* ocasional, pois as características básicas de atuação dos dois projetos é muito parecida, embora destinem-se a aplicações diferentes. . .

• • •

Sirene 2 Transístores

(MÚLTIPLA UTILIDADE)

Graças aos elevados parâmetros de desempenho dos modernos transístores, pode-se construir, com apenas *duas* unidades (além de uns poucos componentes "periféricos" uma sirene capaz de "acordar estátua", com volume sonoro respeitável, utilíssima para um sem número de aplicações. A montagem final resultará compacta, simples e de custo baixo, podendo ser usada como "incremento" sonoro para brinquedos, como dispositivo de alarma ou destinado a chamar a atenção, alem de outras utilidades que ficam a critério da mente criadora do hobbysta de Eletrônica.

Embora utilize pouco mais que meia dúzia de componentes de baixo custo, a SIRENE 2 TRANSÍSTORES tem uma saída de audio *bem* elevada, principalmente se o *transdutor* (alto-falante ou "corneta"...) for dimensionado corretamente (como será explicado mais adiante...).

No decorrer do presente artigo, será sugerida uma interessante aplicação para a SIRENE, com detalhes para a sua instalação. A montagem, reafirmamos, é simples e não deverá "esquentar os miolos" do hobbysta (mesmo dos iniciantes...). Para atender àqueles que estão começando a "transar" o fantástico mundo da Eletrônica, apresentamos a montagem dentro da técnica "ponte de terminais", o que não impede, contudo, que o amador mais avançado elabore a sua própria placa de circuito impresso, condensando ainda mais a montagem. Vale a pena, realmente, realizar a montagem, pois, como foi dito, o seu desempenho é muito bom em face da simplicidade e baixo custo final.

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BD140 ou equivalente (qualquer outro tipo PNP, de silício, para média ou alta potência, poderá ser usado em substituição).
- Um transístor BC549 ou equivalente (pode ser tentada a substituição com outros transístores tipo NPN, de silício, pequena potência, médio ou alto ganho).
- Um resistor de 5K6Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 390KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor de .01μF de qualquer tipo.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um alto-falante, ou "corneta" (projetor de som) com impedância de 8Ω (ver texto).
- Um interruptor simples (chave "liga-desliga"), que pode também ser substituído por um dispositivo "artesanal" (ver texto).
- Um conjunto de seis pilhas, *médias ou grandes*, de 1,5 volts cada (perfazendo 9 volts), com o respectivo suporte.
- Um pedaço de barra de conetores soldados, com oito segmentos (pode ser cortado de uma barra maior que, geralmente, apresenta de 12 a 20 segmentos, ou mais. . .).

MATERIAIS DIVERSOS

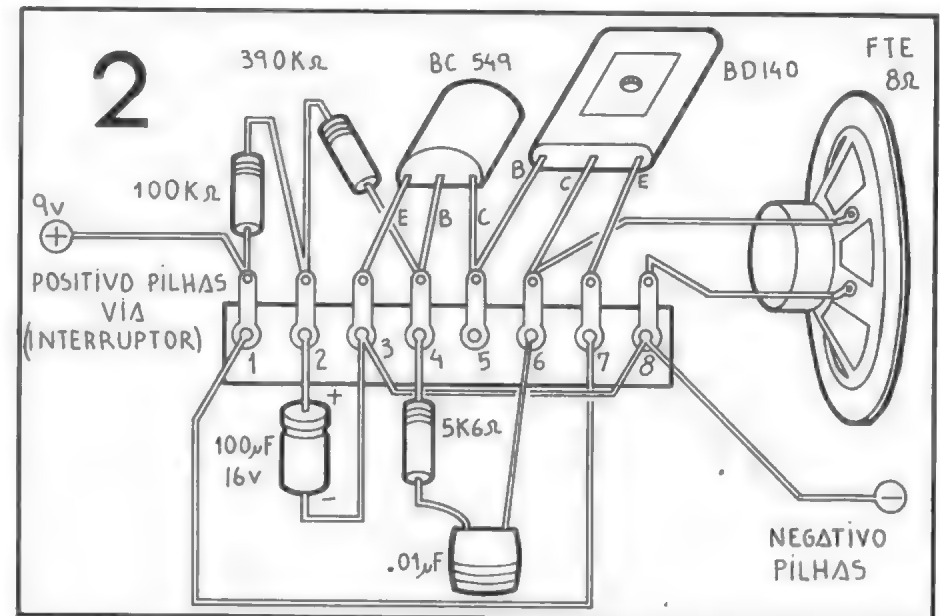
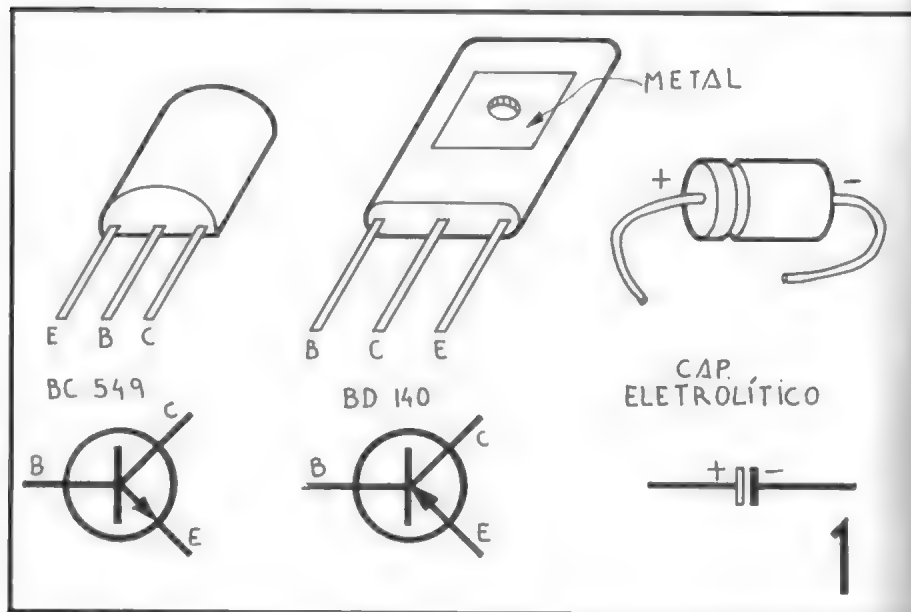
- Fio e solda para as ligações.
- Caixa para abrigar a montagem (se for desejado). Devido às pequenas dimensões do circuito montado, o conjunto (fora o alto-falante ou "corneta"...), poderá ser acondicionado na nossa velha saboneteira, medindo 9 x 6 x 4 cm.
- Parafusos e porcas para fixação do interruptor, alto-falante, barra de terminais, etc., dependendo da disposição final dada à montagem.

• • •

MONTAGEM

O desenho 1 mostra, em detalhes, à esquerda o transístor BC549, em seu aspecto, pinagem e símbolo (se for usado um equivalente, é aconselhável pedir-se ao balconista, na hora da compra do componente, a identificação dos terminais...). No centro está o transístor BD140 (vale aqui a mesma recomendação dada quanto ao BC549). Finalmente, à direita, está o capacitor eletrolítico, em seu aspecto geral e símbolo. Se você ainda não tem muita prática em lidar com essas "pecinhas", *não* inicie a montagem sem antes identificar corretamente os componentes ilustrados no desenho. Lembre-se que qualquer inversão nos terminais desses componentes, além de acarretar o *não funcionamento* do circuito, poderá causar a "queima" do componente...

O "chapeado" da montagem está na ilustração 2, que deve ser seguida com o máximo de atenção. Os números de 1 a 8, marcados junto aos segmentos da barra de conetores, poderão ser anotados, à lápis, pelo próprio hobbysta, o que facilitará grandemente a identificação dos vários pontos de ligação, evitando erros ou inversões. Confira tudo ao final, com cuidado. Vale mais a pena perder algum tempo nessa verificação, do que ter um aparelho inoperante ou com componentes danificados por erro nas suas ligações...

O ponto marcado com (-) deve ser ligado (soldado) ao *negativo* das pilhas (fio

preto, geralmente...). O ponto (+) deve ser ligado ao *positivo* do conjunto de pilhas, passando *antes* pelo interruptor que comanda a alimentação do circuito (veja texto mais adiante, quanto ao interruptor...).

• • •

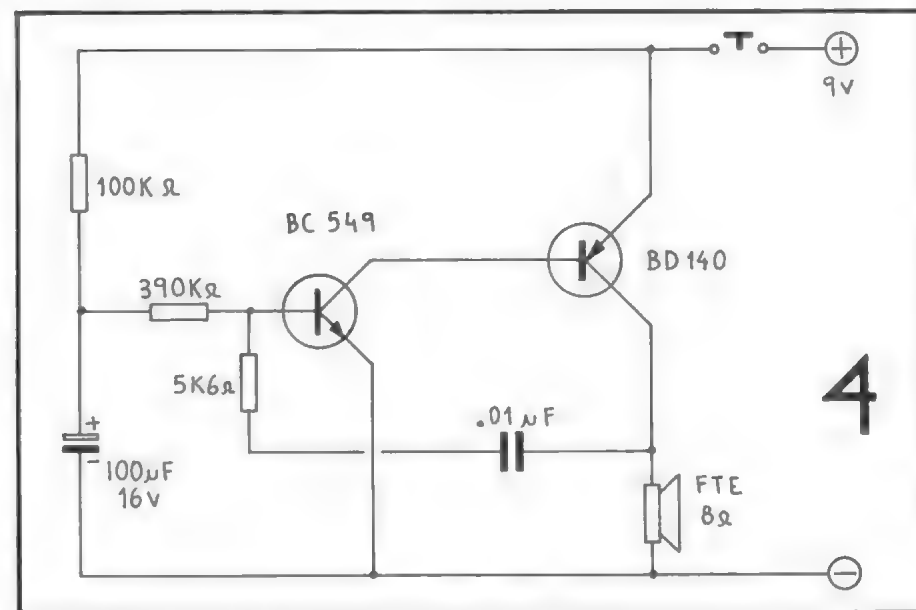
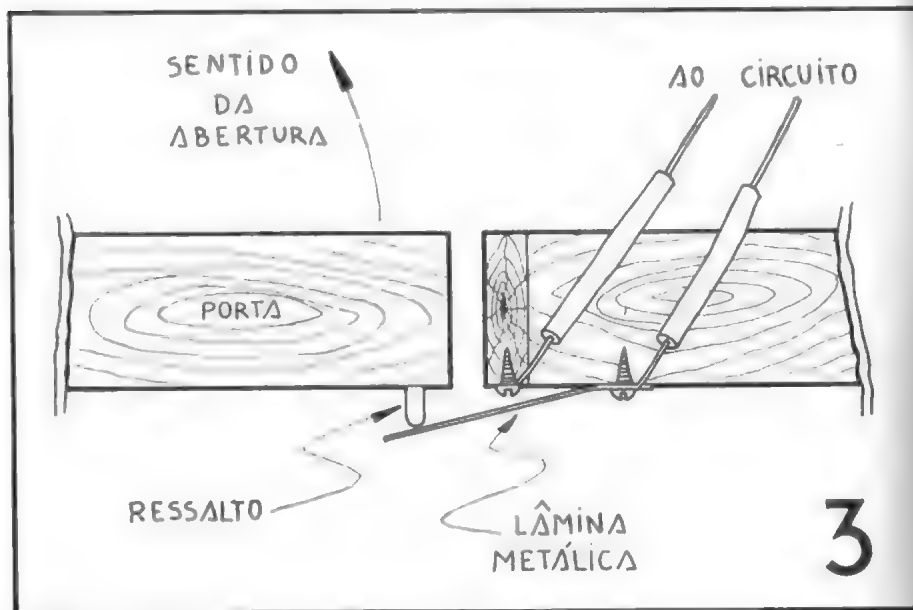
TESTANDO, INSTALANDO E SIRENANDO...

Terminada e conferida a montagem, é bom fazer-se um teste de funcionamento. Com um alto-falante qualquer (recomenda-se, nesse projeto, usar um falante de razoáveis dimensões, pois um do tipo "mini" poderá "estourar" devido à potência do circuito...), dentro das especificações da LISTA DE PEÇAS, ligado aos fios que saem dos segmentos 6 e 8 da barra de conetores, acione o interruptor do circuito (previamente ligado ao conjunto de pilhas). Um som forte e grave deverá ser ouvido de início, *subindo* gradativamente a *freqüência* ("altura" do tom...), segundo a segundo, até atingir uma tonalidade bem aguda ("alta").

O efeito de "sirene" (subida automática e lenta do "tom") deverá ser idêntico aos das sirenes de fábricas, alarmas, etc. Se *nenhum* som for ouvido ao acionar-se o interruptor, confira cuidadosamente as ligações (desligando imediatamente as pilhas). Se houver som, mas não ocorrer a "subida" do tom, deve haver erro, inversão ou mau contato nas ligações do capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.

Comprovado o bom funcionamento da sirene, podemos começar a pensar no *uso* a ser dado à montagem. . .

Uma sugestão? Em todas as casas existe uma caixa ou armário onde são guardados produtos que *devem* ficar fora do alcance das crianças pequenas (remédios, inseticidas, detergentes, produtos tóxicos, etc.). Entretanto, os(as) pequenos(as) costumam ser *tão* espertos(as) que, freqüentemente burlam a nossa vigilância e, quando menos se espera, pode ocorrer um acidente de graves conseqüências (com a ingestão de produtos tóxicos...). Como é praticamente impossível vigiar-se, momento a momento, a louca atividade de uma criança, o mais prático é dotar-se o compartimento que contém esses produtos perigosos de um sistema de alarma, que nos alerte assim que a criança abra a sua porta... Para essa finalidade, nada melhor do que a SIRENE, capaz de ser ouvida a *muitos* metros de distância.

A figura 4 mostra como pode ser feito – de maneira fácil – um "interruptor automático" para a porta desse compartimento, usando-se dois parafusos metálicos (de preferência inoxidáveis, para maior confiabilidade), uma pequena lâmina de aço, e um ressalto de borracha, madeira ou qualquer outro material. Com uma rápida olhada à ilustração, você verificará que, ao ser aberta a porta, o *ressalto* deixará de apoiar a lâmina metálica, a qual, por sua vez, entrará em contato com o parafuso da esquerda, "fechando" o circuito e acionando a sirene. Esse conjunto "artesanal" poderá ser substituído por um interruptor do tipo "porta de geladeira", que também é acionado assim que a porta se abre. Os interruptores de porta de carro ("luz de cortesia"), também funcionam de maneira análoga e podem ser usados nessa função. Uma pequena habilidade será necessária para "encastoar" esses interruptores especiais na porta ou tampa de compartimento que se deseje "fiscalizar", mas não deverão ocorrer dificuldades intransponíveis.

• • •

Conforme foi recomendado na LISTA DE PEÇAS, é aconselhável usar-se com a SIRENE um falante de boas dimensões (de preferência com mais de 4 polegadas – 10 cm – de diâmetro), e capaz de suportar uma potência de 5 watts ou mais, por medida de segurança. Se você quiser que a SIRENE "berre" realmente alto, poderá usar uma "corneta" (projetor de som) que, embora um tanto cara, tem um elevado rendimento sonoro.

Usando um pouquinho a cabeça, a SIRENE poderá ser usada como alarma residencial, dotando-se cada porta e janela da casa de um interruptor como o mostrado no desenho 3, ligando-se todo o conjunto de interruptores em *paralelo* e "puxando-se" fios do bloco de interruptores ao circuito da SIRENE.

• • •

O "esquema" da SIRENE está no desenho 4. A maioria dos componentes admite uma certa faixa de variação (em seus valores), pois o circuito não é muito "crítico". Alterações na freqüência ("tom") básica de funcionamento poderão ser tentadas mudando-se os valores dos resistores de 390KΩ (dentro da faixa 100KΩ a 1MΩ) e de 5K6Ω (dentro dos limites 2K2Ω a 10KΩ). Da mesma forma, o capacitor de .01µF poderá ter o seu valor "experimentado" entre .0047µF e .47µF. Tenha sempre em conta que *aumentando-se* o valor dos resistores e do capacitor, a freqüência básica da SIRENE fica *mais baixa* (mais "grave") e vice-versa... Também o eletrolítico de 100µF poderá ser alterado em seu valor. Usando-se uma capacitância *mais alta*, o "tempo de subida" do tom de áudio ficará maior. Com uma capacitância *menor*, o tom subirá rapidamente, de *grave* para *agudo*. Os hobbystas que gostam de fazer experiências com os circuitos têm, na SIRENE, um amplo campo de trabalho...

A razão de se recomendar o uso de pilhas *médias ou grandes* para alimentar o circuito é que a SIRENE não tem um consumo muito baixo de corrente, quando em funcionamento pleno . Pilhas pequenas também poderão ser usadas (até uma bateria – "quadradinha" de 9 volts), mas a sua durabilidade não será muito alta...

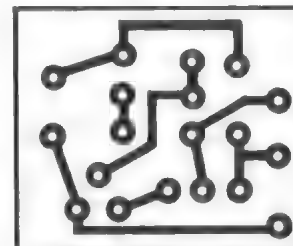
Os leitores que tiverem "idéias" quanto à utilização da SIRENE (bem como quanto a alterações no circuito...), podem mandar suas sugestões e os resultados de suas experiências para a seção CORREIO ELETRÔNICO...

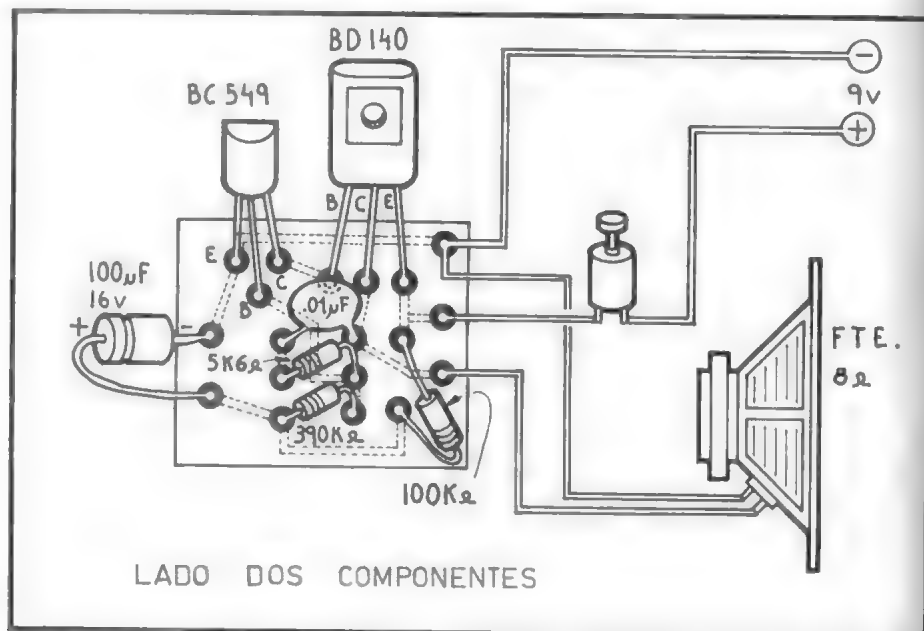
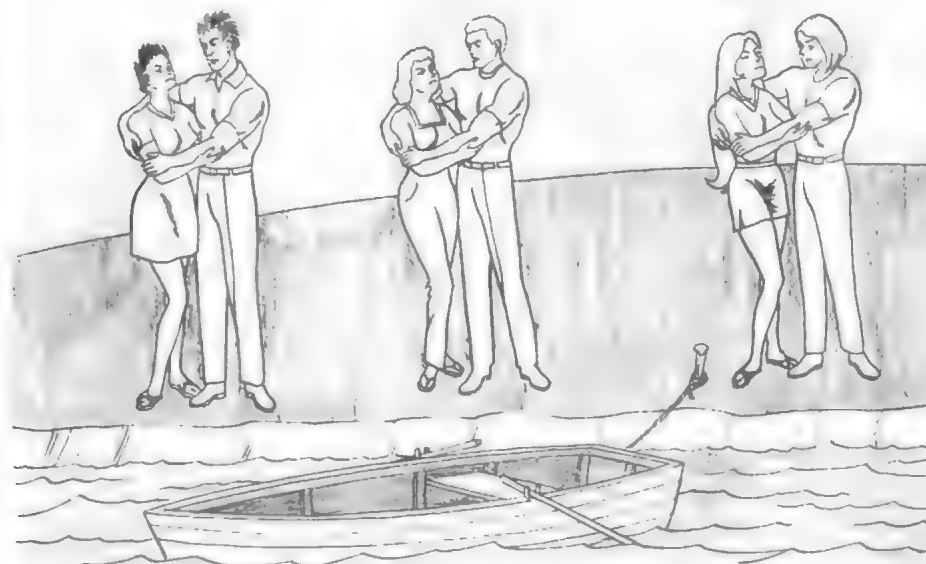
DICA ESPECIAL

BRINDE DA CAPA

Com o presente volume de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNCICA, o leitor está recebendo, inteiramente grátis, *mais uma* palaca pré-confeccionada de Circuito Impresso, com *lay-out* específico para a montagem da SIRENE 2 TRANSÍSTORES.

As técnicas para a montagem já devem ser do conhecimento dos hobbystas que acompanham fiel e atentamente nossas páginas, mas vamos recordar os pontos principais, para atender aos que só agora estão começando:

- Retire a placa da capa e limpe o lado cobreado, usando palha de aço fina ("Bom-Bril") retirando eventuais camadas de óxido que possam impedir uma boa soldagem.
- Faça a furação nas "ilhas" usando, de preferência, um furador manual (aquele que parece um "grampeador"...) que é o método mais simples e barato. A placa também pode ser furada com uma furadeira elétrica comum, usando broca bem fina (máximo 1mm), ou uma "mini-drill" (mini-furadeira própria para circuitos impressos) ou ainda, em último caso, com um "punção" bem agudo e fino, recomendando-se – nesse sistema – pré aquecer a placa (mergulhando-a por alguns instantes em água fervente) "amolecendo-a" um pouco para evitar trincas e rachaduras.

- Guiando-se pelas ilustrações, insira os componentes – pelo lado *não* cobreado – tomando especial cuidado com a correta posição dos transístores e do capacitor eletrolítico.
- Pelo lado do cobre, realize as soldagens, evitando demorar-se muito em cada ponto pois o sobreaquecimento poderá danificar o componente ou até "descolar" a fita de cobre ("pista").
- Confira tudo, verificando se não há soldas mal feitas ou pingos de solda "curto-circuitando" pontos que *não devam* estar em contato. Se a sua plaquinha, por um defeito qualquer, tiver uma pequena interrupção (corte) em uma das pistas, você poderá facilmente sanar essa falha, depositando sobre a interrupção um pequeno pingo de solda, reestabelecendo assim o percurso elétrico da pista.
- Finalmente, corte o excesso dos terminais, faça as ligações da placa com os componentes "periféricos" (alto-falante, interruptor, pilhas, etc.), instale o conjunto numa caixa – se assim o desejar – e pode começar o "barulho"...

Aguarde para os próximos números outros brindes sensacionais, que estão sendo cuidadosamente programados, no interesse direto do leitor.

• • •

Jogo dos Maridos Ciumentos

Dentre os vários jogos eletrônicos até o momento publicados em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, o mais fácil de se construir – além de mais barato – foi, seguramente, o JOGO DA TRAVESSIA (Vol. 1). Por essas razões, fez grande sucesso, principalmente entre os principiantes, pois tratava-se, pelas suas próprias características, de uma montagem "à prova de erros"...

Agora trazemos uma espécie de "aperfeiçoamento" daquele jogo, baseado em princípios semelhantes, mas incorporando uma maior complexidade (inclusive em sua "resolução"...) além de um interessante efeito sonoro...

Apesar do seu desempenho, o JOGO DOS MARIDOS CIUMENTOS *não* é uma montagem difícil e, se for feita com atenção, deverá ser concluída com êxito, mesmo por aqueles sem muita prática. Mesmo com uma quantidade não muito baixa de peças (principalmente chaves...), devido ao baixo custo unitário dos componentes, o preço final da montagem não deverá ser muito alto, ficando ao alcance do "bolso" da maioria...

Vamos à "historinha" explicativa do jogo... Como dá para se perceber da ilus-

tração de abertura, estão à margem de um rio três casais (chamemô-los CHICO e CHICA, MÁRIO e MARIA e CARLOS E CARLA...). Todos os seis devem atravessar o rio, passando para a outra margem. Existem, porém, dois problemas cruciais: o bote disponível comporta apenas um máximo de *duas* pessoas em cada travessia e, para complicar ainda mais as coisas, os três maridos são terrivelmente ciumentos e não permitem, sob hipótese alguma que suas respectivas esposas permaneçam, por um instante sequer, em qualquer das duas margens do rio, em companhia de outro homem (*mesmo* que esse outro homem esteja acompanhado da esposa "própria"...), a menos que ele próprio (o marido...), esteja ao lado da esposa, "guardando-a" dos olhares "gulosos" do outro (ou outros...) homem. Pelas mesmas razões, nenhum dos maridos permitiria que a própria esposa fizesse a travessia ocupando o barco na companhia de *outro* homem... (As feministas que nos perdoem – isso é apenas uma situação hipotética, para justificar as regras do jogo. . .).

No nosso jogo, cada casal é representado por duas chaves (com o nome do casal marcado junto a elas...). No início do quebra-cabeça, *todas* as chaves devem estar colocadas do mesmo lado (representando esse lado, a margem do rio em que os casais estão inicialmente...). O jogo apenas termina com *todas* as chaves deslocadas para o *outro* lado (a "outra" margem do rio...). As regras são, pois, as seguintes:

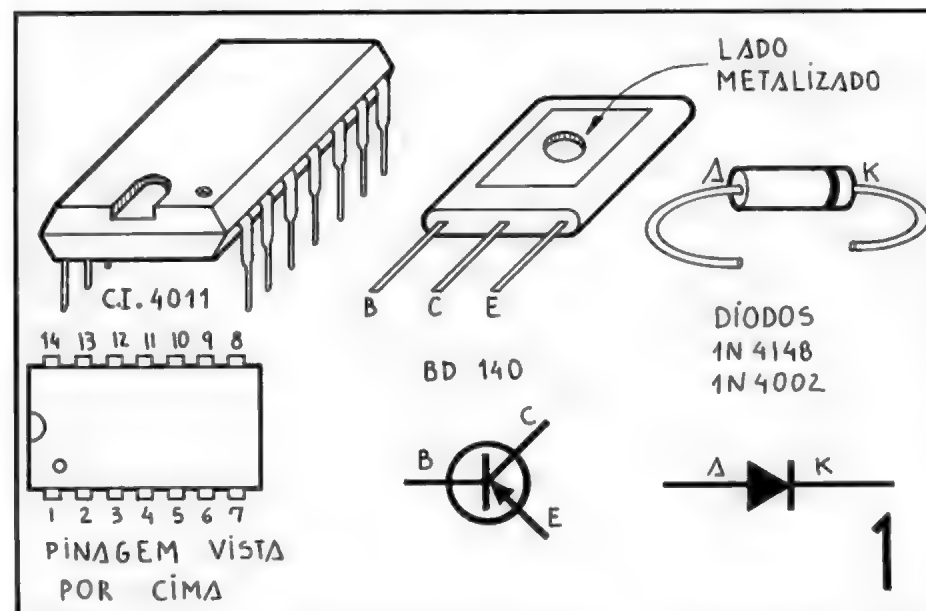
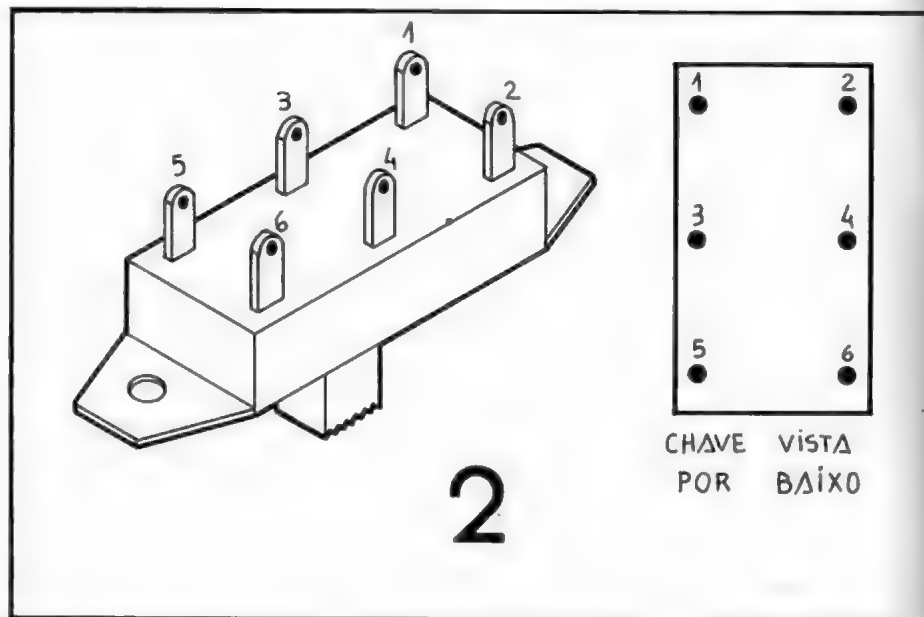
- As chaves podem ser deslocadas – tanto na "ida" quanto na "volta", uma a uma ou duas a duas (já que *duas* pessoas é a capacidade máxima do barco). Sob nenhuma hipótese podem ser deslocadas *três* ou mais chaves numa só jogada, pois o "barco' afundaria...
- Nenhuma das "mulheres" pode fazer a travessia – em qualquer sentido – em companhia de outro homem que não seja o próprio esposo.
- Nenhuma das mulheres pode permanecer em qualquer das margens em que esteja outro homem (mesmo que este esteja em companhia da própria esposa), a menos que o marido da "dita cuja" esteja presente para vigiá-la. . .
- Os maridos permitem que as mulheres façam as travessias em companhia uma da outra, ou permaneçam juntas (desde que – reafirmamos – não haja outro homem junto. . .).
- Sempre que um movimento errado (desrespeitando as regras...) for realizado com as chaves, ouvir-se-á um ruído rouco que podemos chamar de "urro" do marido ciumento, mordendo-se de raiva. . .
- Resolve o jogo o operador que consegue deslocar *todas* as chaves para o outro lado, sem que algum marido "berre". . .
- No final do artigo será explicada *uma* das soluções possíveis para o quebra-cabeças.

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4011 (também pode ser usado, sem qualquer alteração no circuito, o Integrado 4001).
- Um transístor BD140 ou equivalente (outro, do tipo PNP, média ou alta potência, poderá ser usado em substituição).
- Um diodo 1N4002 ou equivalente.
- Dois diodos 1N4148 ou equivalente.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 1M5Ω x 1/4 de watt.
- Dois capacitores de .01μF.
- Um alto-falante mini (2 ou 2,5 polegadas), com impedância de 8Ω.
- Uma bateria de 9 volts, com o respectivo conetor.
- Seis chaves H-H mini (tipo dois polos x duas posições).
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado (é uma boa oportunidade para o hobbysta utilizar o brinde que acompanhou o Vol. 7, se ainda não o fez).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.

– Parafusos e porcas para a fixação das chaves, placa de Circuito Impresso, etc.
– Cola de epoxy para a fixação do alto-falante.
– Caixa para abrigar a montagem (no protótipo foi usada uma caixa plástica medindo 12 x 6 x 4 cm).
– Letras e caracteres decalcáveis ou auto-adesivos para a marcação das chaves no painel do jogo.

• • •

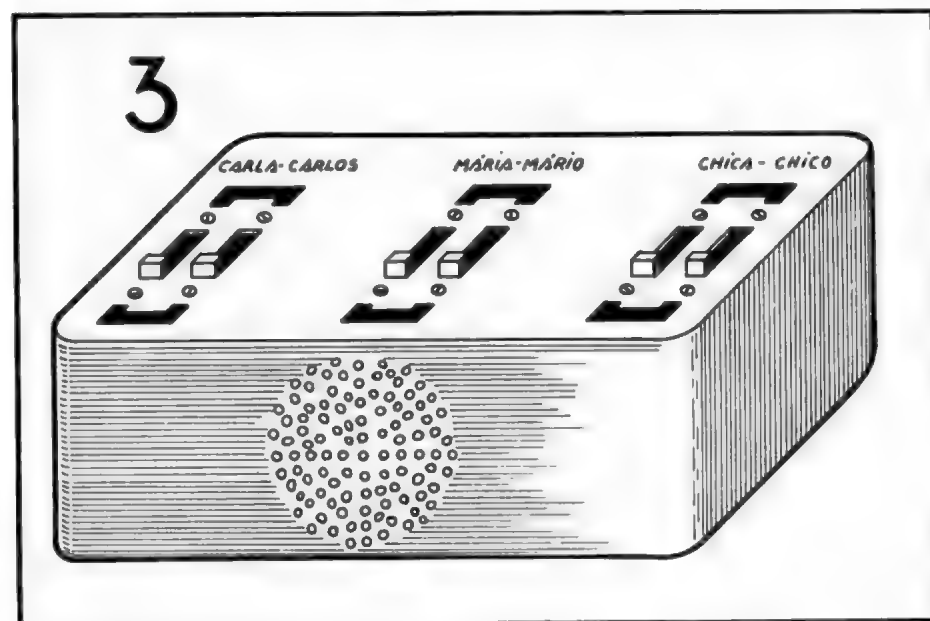
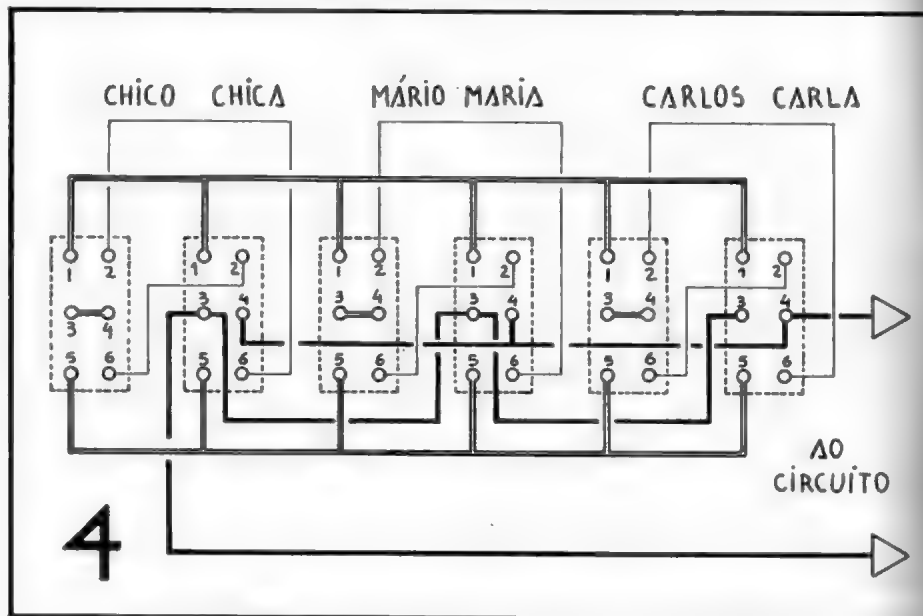
MONTAGEM

A ilustração 1 mostra os principais componentes da montagem, em suas aparências, pinagens e símbolos. As peças mostradas *não* podem ser ligadas de forma indevida pois, nesse caso, o circuito não funcionará (além do componente poder danificar-se...). A correta identificação de todas as "perninhas" e terminais é, portanto, imprescindível, antes de se iniciar a montagem.

Outro ponto importante está ilustrado no desenho 2. Ele mostra uma das chaves H-H usadas no circuito, vista "com as pernas para cima", ao lado do "código" adotado para os seus terminais, destinado a facilitar a vida do hobbysta no momento de fazer a interligação das diversas chaves.

Ainda antes de começar a ligar os componentes, é aconselhável preparar-se a caixa – guiando-se pela ilustração 3. Usando o método ensinado nos apêndices dos Vols. 1 e 2, faça, numa das laterais da caixa, um conjunto circular de furinhos, para a saída de som do alto-falante. O alto-falante já pode ser fixado em sua posição (bem por trás dos furinhos...) com a cola de epoxy. A furação para as chaves deve ser feita de forma bem simétrica, para um bom "visual" do painel. As seis chaves também podem ser previamente fixadas em suas posições, com parafusos e porcas. A marcação dos "nomes" nas chaves é importante para a identificaçao prévia de cada ligação.

Terminada a preparação básica da caixa, vamos às ligações. Comece pela interligação das chaves, que demanda certa dose de paciência e atenção. Observe o desenho 4. Nele as chaves são vistas *por baixo* (reobserve o desenho 2, se necessário), com todas as interconexões feitas. Use fio isolado, para evitar curtos que impeçam o correto funcionamento do jogo. Notar que os "nomes" das chaves estão *invertidos* em relação à marcação do painel (desenho 3) em virtude das mesmas estarem sendo mostradas do *outro* lado (lado de *dentro* da caixa. . .).

O próximo passo é a montagem da parte eletrônica propriamente, ilustrada na figura 5. A placa de Circuito Impresso é vista pelo lado dos componentes (*não* cobreado). Atenção à correta posição do Integrado em relação aos furinhos da placa. Os números de 1 a 14 marcados junto aos furos próximos às bordas da placa referem-se diretamente à pinagem do Integrado e devem ser marcados a lápis pelo próprio hobbysta, o que facilitará muito a identificação dos diversos pontos

de ligação. Atenção também à "posição" dos diodos, dos terminais do transístor e aos diversos "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando dois ou mais furos da placa). Confira tudo ao final, conete a bateria e faça um rápido teste de funcionamento, colocando, provisória e momentaneamente em *curto* (ligando um ao outro...) os fios marcados com "das chaves" (vindos do *positivo* da bateria e do ponto 14 da placa). Deve ser ouvido o "urro" do marido ciumento, indicando que a montagem está correta.

Comprovado o funcionamento, ligue os dois fios que saem dos conjuntos de chaves (marcados com "ao circuito" no desenho 4), respectivamente aos pontos marcados com "das chaves" no desenho 5.

Reconfira as interligações das chaves (que constituem ponto *importante* no funcionamento do jogo...) e pode fechar a caixa.

• • •

JOGANDO

As regras já foram explicadas a princípio. O quebra-cabeças pode ser jogado por apenas uma pessoa "contra a máquina" ou por dois ou mais participantes, computando-se o tempo que cada um leva para resolver a questão, ganhando o que conseguir o menor tempo. (Naturalmente, apenas se considera como "resolvido" o jogo,

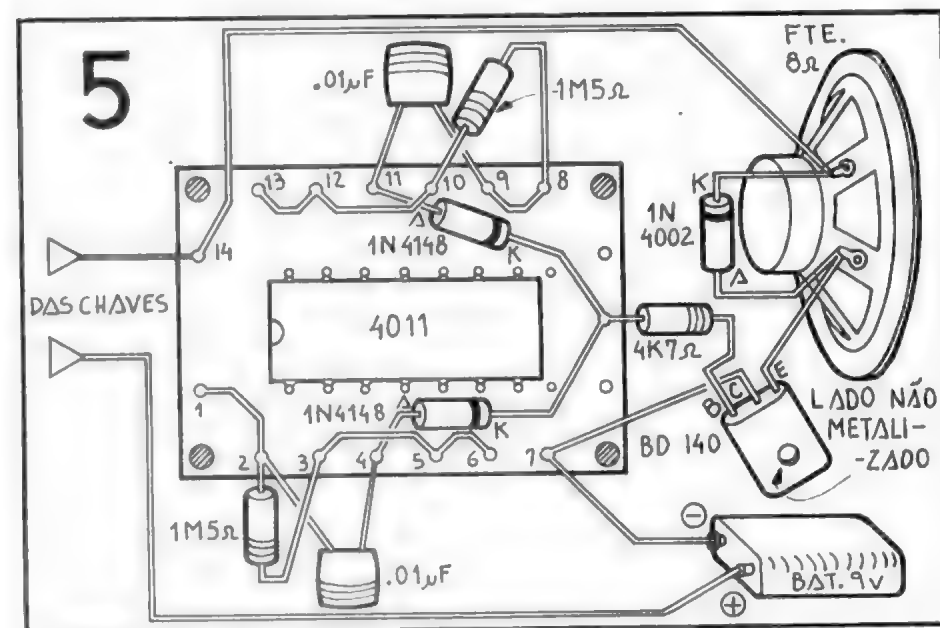
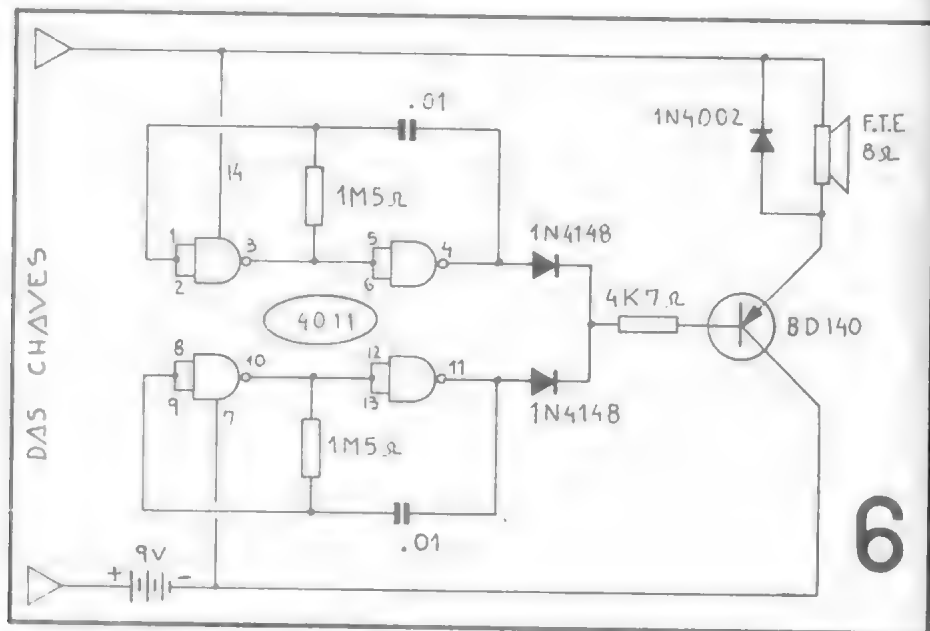
se o operador conseguir deslocar todos os "casais" para a outra margem, sem disparar o "urro" de algum "marido bravo"...).

Embora não muito fácil – à primeira vista – o quebra-cabeças admite várias soluções. Dentre elas, provavelmente a mais simples (com menor número de jogadas) é a explicada a seguir, com os movimentos numerados "passo a passo".

1 – Vão para a margem oposta CHICA e MARIA.
2 – Volta apenas a CHICA.
3 – Vão a CHICA e a CARLA.
4 – Volta novamente apenas a CHICA.
5 – Vão MÁRIO e CARLOS.
6 – Voltam MÁRIO e MARIA.
7 – Vão CHICO e MÁRIO.
8 – Volta apenas a CARLA.
9 – Vão CHICA e MARIA.
10 – Volta apenas o CARLOS.
11 – Vão, finalmente, o CARLOS e a CARLA.

Pronto! Estão todos na outra margem, sem que tenham sido desrespeitadas nenhuma das regras impostas pelos "sensíveis" maridinhos...

• • •

5

O diagrama esquemático da parte eletrônica do jogo está no desenho 6. O circuito poderá também, a critério do hobbysta mais habilidoso, ser usado como "gerador" de sons estranhos, bastando substituir cada um dos resistores de 1M5Ω por um conjunto, *em série* de um resistor de 470KΩ e um potenciômetro linear de 1MΩ. Atuando-se com os dois potenciômetros, consegue-se uma ampla gama de sons "esquisitos" no alto-falante. Nesse caso, os dois fios marcados com "das chaves" devem ser interligados por um interruptor simples, que comandará a alimentação do circuito.

O JOGO DOS MARIDOS CIUMENTOS não precisa, contudo, de um interruptor geral (chave "liga-desliga") pois só ocorre consumo de bateria quando o sinal sonoro está acionado (no caso de um movimento "errado" das chaves...). Basta que o jogo seja sempre guardado com *todas* as chaves numa só "margem" (todos os interruptores com o "botão" para o mesmo lado...), pois assim a bateria estará automaticamente desligada.

participe da seção

"DICAS PARA O HOBBYSTA"

Voz de Robô

Os que gostam de lidar com "som" irão apreciar muito – temos certeza – o projeto ora publicado. Trata-se de um dispositivo que, ligado entre um microfone e, por exemplo, um gravador ou amplificador. é capaz de distorcer a voz de quem falar ao microfone, simulando aquela "voz de robô", que todos conhecem dos filmes de ficção científica.

O efeito é regulável através de um potenciômetro e pode-se com um ajuste cuidadoso, conseguir-se "estranhos" sons de voz para brincadeiras, gravações, etc.

A montagem é fácil, baseada em apenas um Circuito Integrado e mais um componente especial – o interruptor "Reed" (o leitor que acompanha DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA deve lembrar-se que esse componente já foi utilizado no ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO – Vol. 4).

Não será sugerida uma caixa específica para a montagem, podendo o hobbysta construí-la a critério próprio. Devido às pequenas dimensões do circuito, será possível até "embutí-lo" em algum cantinho do equipamento de som que o hobbysta já possua, provendo-o assim de uma "entrada" especial para microfone com efeito VOZ DE ROBÔ.

Como a maioria das montagens aqui publicadas, o projeto é simples e não muito caro. Entretanto, voltamos a recomendar que nenhuma peça seja adquirida "na

primeira loja". Uma pequena "concorrência" (principalmente para os leitores residentes nos grandes centros, onde existem diversas lojas especializadas...), é sempre aconselhável. O leitor se surpreenderá com as diferenças de preço, de fornecedor para fornecedor... Não precisamos lembrar a ninguém (principalmente nesses tempos...) que "dinheiro não dá em árvore"...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado 555 (dependendo da procedência, esse Integrado poderá ser fornecido com os prefixos NE, LM, uA ou outros, mas sempre com a numeração 555).
- Um diodo 1N4004 ou equivalente.
- Um Interruptor Magnético "Reed" (ver texto).
- Um transformador de saída para válvula 6V6 ou 6AQ6 (esse transformador sofrerá algumas "modificações" – ver texto).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 200KΩ com o respectivo *knob* ("botão").
- Três capacitores – disco cerâmico – de 56pF.

CUPOM NA PAG. C →

- Um capacitor de .01µF – poliéster.
- Um capacitor de .1µF – poliéster.
- Dois conetores universais – pequenos – fêmea (para as ligações de "entrada" e "saída").
- Um interruptor simples – chave H-H mini.
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada (perfazendo 6 volts) com o respectivo suporte.
- Uma placa padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas um Circuito Integrado.

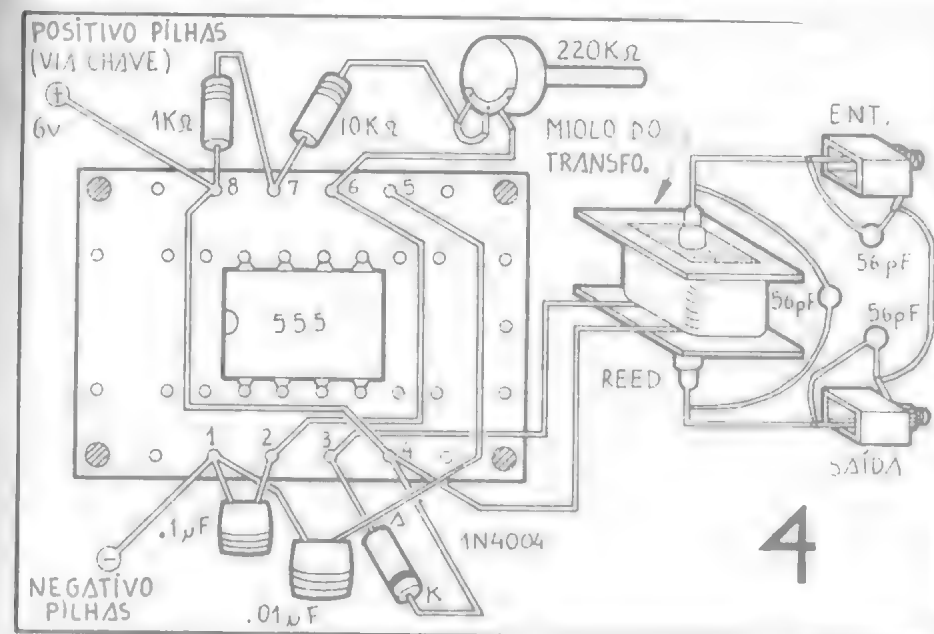
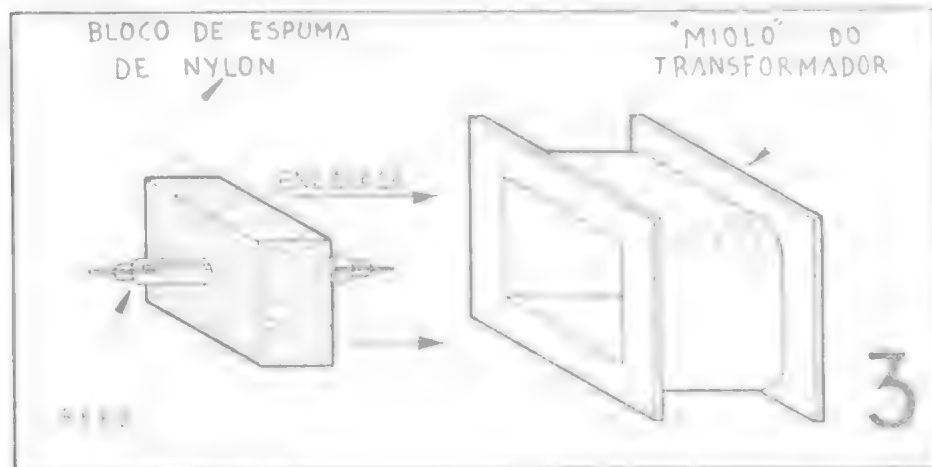
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Pequeno bloco de espuma de *nylon* (sua função será explicada mais adiante).
- Caixa para abrigar a montagem, a critério do hobbysta.
- Parafusos, porcas, etc., para a fixação das pilhas, placa de Circuito Impresso, dependendo da caixa ou acomodação que o montador queira dar ao circuito.

• • •

MONTAGEM

Primeiramente, consulte o desenho 1, para familiarizar-se com os principais componentes da VOZ DE ROBÔ. À esquerda está o Integrado, em sua aparência e pinagem. Notar que os pinos do Integrado são contados – a partir da extremidade que apresenta um chanfro, um ponto ou ambos – no sentido *anti-horário* (contrário ao movimento dos ponteiros num relógio). Ao centro está o diodo, com o seu símbolo e a identificação dos seus terminais. Finalmente, à direita está o "Reed". Esse componente merece uma pequena explicação: constitue-se num conjunto de duas lâminas encapsuladas num pequeno tubo de vidro, sob vácuo ou um gás neutro (para evitar oxidação das lâminas). Ao ser aproximado do "Reed" um campo magnético de certa intensidade, gerado por um ímã ou eletro-ímã (consulte o artigo ENTENDA O MAGNETISMO, da série "Fanzeres Explica", no Vol. 9), as lâminas "fecham", daí o nome de "interruptor magnético" que se dá ao "Reed".

Agora que o hobbysta já foi "apresentado" aos componentes "difíceis", deverá fazer uma pequena modificação no transformador requerido na LISTA DE PEÇAS. Trata-se de um transformador "para válvulas", um tanto mais volumoso, portanto, que os normalmente usados em circuitos transistorizados. Veja o desenho 2. Os fios de cobre grosso (secundário) não serão utilizados e podem ser cortados rente. Apenas os dois fios finos e encapados (primário) serão ligados ao circuito da VOZ DE ROBÔ. Retire o núcleo do transformador (como mostrado à direita no desenho 2). Soltando seu suporte e as lâminas E e I internas, de maneira que o "miolo" do transformador fique livre. Em seguida, consulte o desenho 3. Pegue um pequeno bloco de espuma de *nylon* cujas dimensões permitam seu encaixe, sem folga, no interior do "miolo" do transformador. Encastoe o "Reed" na espuma, fazendo

um furo no centro do bloco e encaixe todo o conjunto no buraco central do transformador (originalmente ocupado pelas lâminas retiradas. . .).

O chapeado da montagem está no desenho 4 e, embora simples, recomenda-se certa atenção, principalmente quanto à correta posição do Integrado (notar que ele ocupa exatamente o *centro* da placa). A placa de Circuito Impresso é vista pelo lado não cobreado. Os números de 1 a 8 marcados na placa referem-se diretamente à pinagem do Integrado. Recomenda-se que o hobbysta anote-os a lápis, sobre a própria placa, facilitando a identificação dos pontos de ligação. Cuidado também com a polaridade do diodo ("posição") e com as diversas interligações entre os furos da placa.

Confira tudo com cuidado, ao final, antes de instalar o circuito na caixa, ou dentro do equipamento de som, com o qual será usado.

• • •

FALANDO "ESTRANHO"

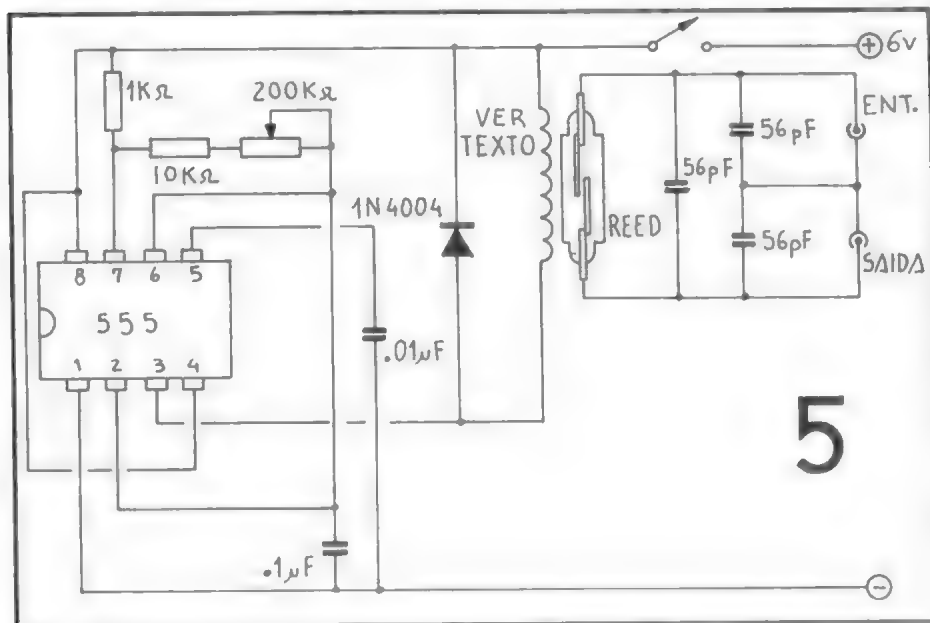
Com as pilhas já conetadas e com o interruptor geral ligado, conete um microfone à "entrada" da VOZ DE ROBÔ (usando, naturalmente, um conetor universal plug macho...). A saída da VOZ DE ROBÔ deve ser ligada à entrada de microfone de um amplificador, por exemplo. Coloque o *volume* do amplificador em

nível razoável e fale ao microfone, ajustando o potenciômetro da VOZ DE ROBÔ até obter o efeito desejado. A regulagem não é difícil e apresenta uma boa gama de variação, capaz de atender a todos os gostos. Se a VOZ DE ROBÔ for usada numa gravação, basta intercalá-la entre o microfone e a "entrada de microfone" do dito gravador.

Outra interessante função para o circuito pode ser conseguida, com pequenas alterações. Se o capacitor de .1μF for substituído por um de 1μF, você poderá ligar um instrumento eletrificado (uma guitarra, por exemplo) à entrada do dispositivo, conetando-se a sua saída à entrada do amplificador normalmente usado com o instrumento. Acionando o potenciômetro, você conseguirá um estranho efeito do som "picado" ou "repetido", impossível de ser obtido com um instrumento normal. O som é realmente "incrementado", como se o executante do instrumento tocasse as cordas repetitivamente, com grande velocidade.

• • •

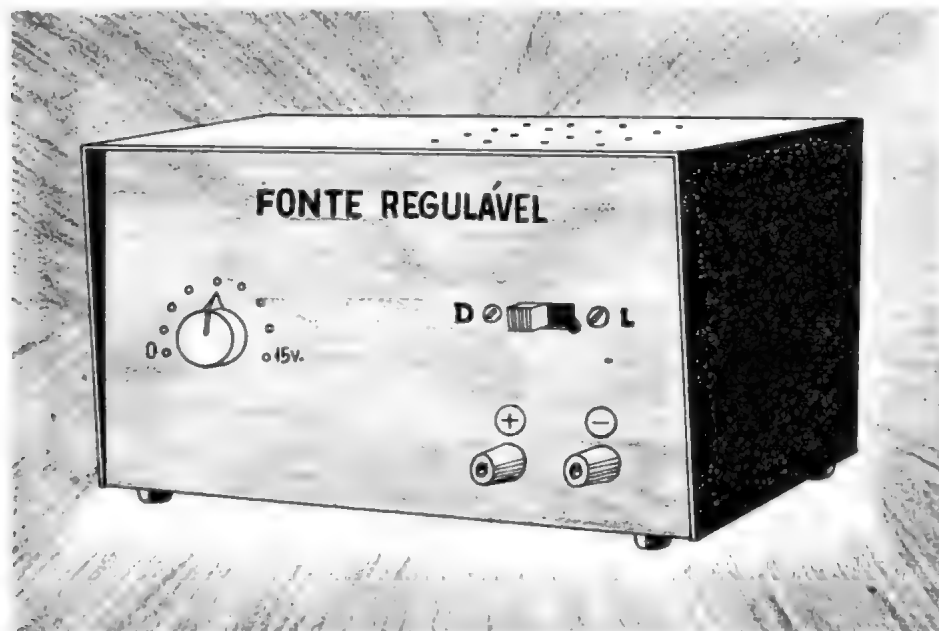
O "esquema" da VOZ DE ROBÔ está no desenho 5. Nao se recomenda alterações nos valores dos componentes (fora, naturalmente, a sugerida para que o circuito funcione como "modificador de som" para instrumentos musicais...), pois a regulagem do efeito poderá ficar difícil ou impossível...

Os cabos ligados aos conetores de "entrada" e "saída" devem ser do tipo *blindado* ("shieldado") para evitar-se a captação de zumbidos indesejáveis. Os três

capacitores de 56pF ligados ao "Reed" e ao conjunto "entrada-saída" servem para atenuar o zumbido gerado pela própria ação do "Reed" e podem ser simplesmente eliminados, se o hobbysta não fizer questão de fidelidade *muito* alta (já que, pelas suas próprias características, vozes de robôs não são lá de *alta*-fidelidade...).

• • •

ATENÇÃO:

O LEITOR PARTICIPA!

A seção DICAS PARA O HOBBYSTA está permanentemente aberta a idéias, "macetes", "truques", pequenos circuitos e experiências enviados pelos leitores de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, desde que dentro do espírito das dicas já publicadas. A publicação das idéias enviadas pelos leitores, entretanto, estará condicionada a critérios técnicos e de espaço determinados pela revista.

FONTE REGULÁVEL

0 – 15 VOLTS x 300 mA

Provavelmente o mais útil instrumento de bancada, seja para o hobbysta, estudante ou técnico, é a fonte de alimentação. Seu uso é óbvio na substituição das pilhas ou da alimentação normal de aparelhos que estejam sendo consertados, testados, ou na criação de protótipos de projetos do próprio hobbysta.

As utilidades de uma boa fonte de bancada são tantas e tão claras, que não vale a pena ficar aqui a enumerá-las. Pensando nessa necessidade básica de todos os que lidam com Eletrônica, elaboramos um projeto simples e eficiente de FONTE REGULÁVEL, capaz de fornecer qualquer voltagem na faixa 0 a 15 volts, sob corente máxima de 300 mA (capacidade mais do que razoável para a grande maioria das aplicações numa bancada...).

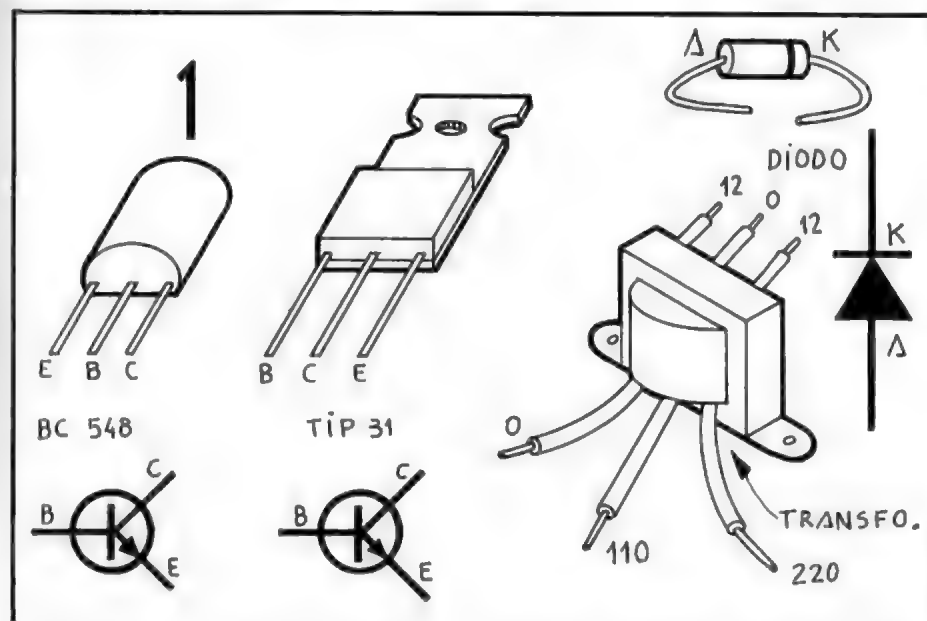
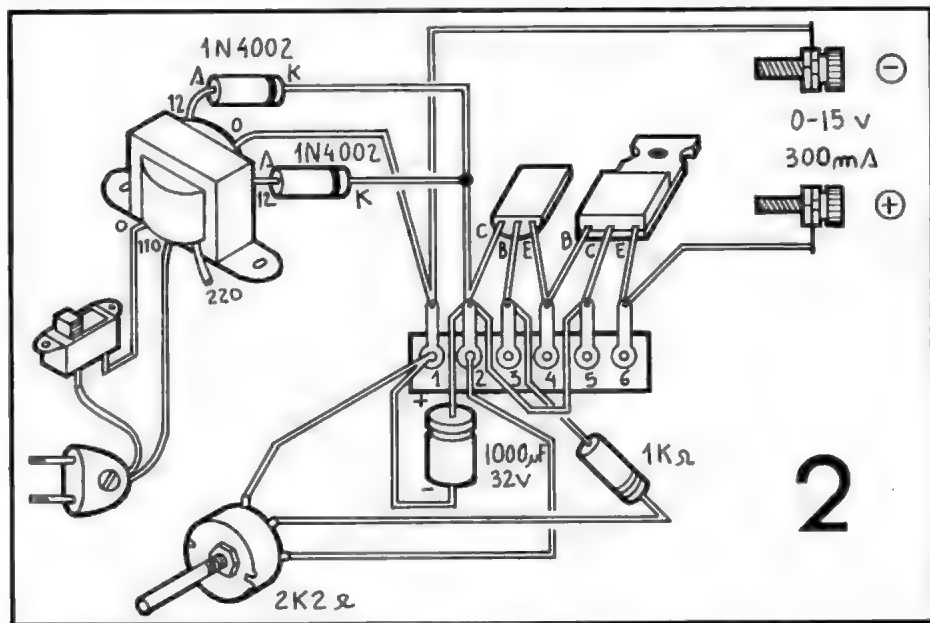
O circuito da fonte é um projeto "em aberto", ou seja: apresentaremos aqui apenas o "coração" da fonte, indicando, contudo, ao hobbysta algumas "melhorias" que podem ser acrescentadas, tornando ainda mais "profissional" a FONTE.

Levando em conta a sua utilidade e versatilidade, a FONTE não é uma montagem cara. Sua regulagem é suave e linear, constituindo um instrumento que não

pode faltar na bancada do hobbysta. A fim de simpl ificar "as coisas", a montagem será descrita, inicialmente, no sistema "barra de terminais soldados" (sistema preferido pelos iniciantes).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor TIP31 ou equivalente (o equivalente deverá ter características mínimas de corrente em torno de 3 ampères – ou mais – e ser capaz de manejar uma potência de 40 watts – ou mais).
- Um transístor BC548 ou equivalente (NPN de silício, uso geral, ganho médio ou alto).
- Dois diodos 1N4002 ou equivalente (características mínimas: 100 volts x 1 ampère).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro linear de 2K2Ω com o respectivo *knob* ("botão").
- Um capacitor eletrolítico de 1.000μF x 32 volts.
- Um transformador de alimentação com primário para 0-110-220 volts e secundário de 12-0-12 volts.
- Um interruptor simples (chave H-H-mini).

– Um "rabicho" (cabo de alimentação com tomada macho numa das pontas).
– Dois conetores "banana" fêmea. Um *vermelho* e um *preto*.
– Um pedaço de barra de terminais soldados, com seis segmentos.

MATERIAIS DIVERSOS

– Fio e solda para as ligações.
– Caixa para abrigar a montagem, a critério do hobbysta (se não desejar a caixa, poderá simplesmente fixar o circuito sobre um pedaço de madeira).
– Parafusos e porcas para fixação do transformador, barra do circuito, etc.

NOTA: Se o montador resolver seguir algumas das sugestões do texto, apresentadas mais adiante, precisará também do seguinte:
– Fuzível de 300 mA com o respectivo suporte.
– Voltímetro com escala máxima de 15 volts ou 20 volts (esse componente *não* é barato e só deverá ser utilizado se for desejada uma aparência e um desempenho *bem* profissional para a FONTE).

• • •

Querendo que a FONTE seja dotada de proteção automática contra *curto-circuitos* em seus terminais de saída, intercale, *em série* com o *positivo* da saída o fusível sugerido em MATERIAIS DIVERSOS. Em caso de curto, o fusível protegerá a "vida" do transístor de potência (TIP31).

Caso o hobbysta já possua um multímetro, poderá fazer uma calibragem no potenciômetro de regulagem da fonte, medindo a saída em várias posições do dito potenciômetro, e anotando as voltagens no painel. Outra sugestão (mais cara, porém mais "profissional") é dotar-se a fonte de um voltímetro (tipo "de painel") com escala de 15 ou 20 volts c.c... Os terminais desse voltímetro, devem ser ligados *em paralelo* com a saída da fonte (respeitada a sua polaridade.

• • •

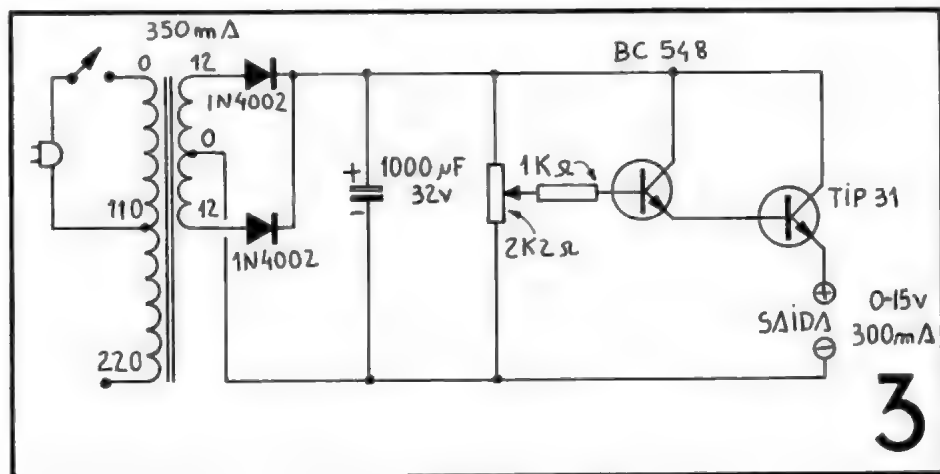
O diagrama esquemático da FONTE REGULÁVEL está no desenho 3. A ligação ilustrada no transformador é para o caso das redes de 110 volts. Se a rede for de 220, a ligação do transformador deverá ser feita de acordo (verifique o fio de 220 "sobrando", tanto no chapeado – desenho 2 – quanto no "esquema" – desenho 3).

• • •

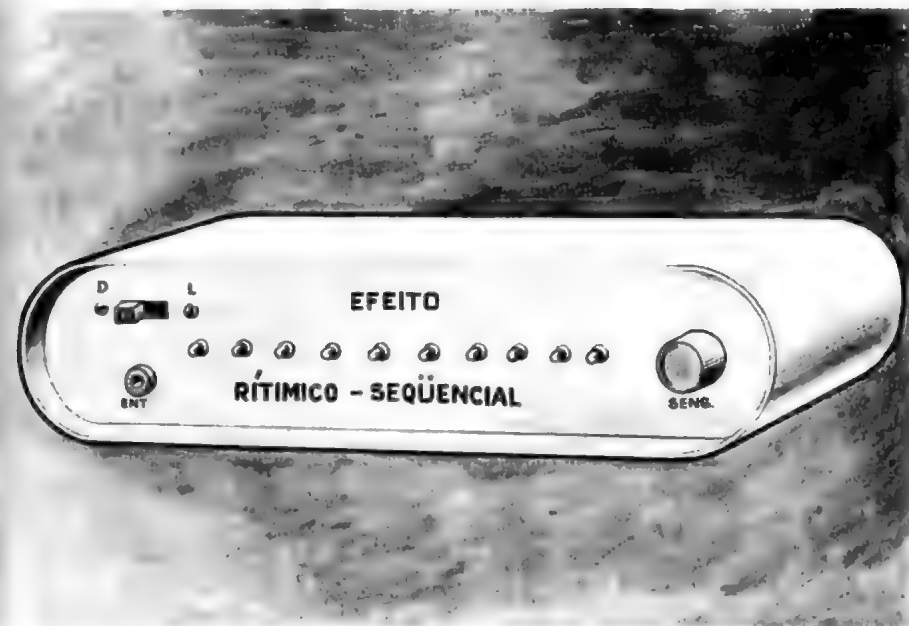
MONTAGEM

A primeira coisa a ser feita é observar-se com cuidado o desenho 1, onde são mostrados os componentes principais da montagem. Os transístores e diodos aparecem com suas pinagens e símbolos. Muita atenção na ligação desses componentes ao circuito. Qualquer inversão obstará o funcionamento da fonte (além de inutilizar o componente...). No mesmo desenho é visto o transformador, em sua aparência mais geral. Os bons fabricantes de transformadores costumam identificar seus fios com inscrições no próprio corpo do componente ou na caixa que o embala. Se o transformador que você adquirir não tiver nenhuma indicação quanto aos seus fios, consulte o balconista da loja, no momento da compra, sobre essa identificação, que é *muito* importante.

O chapeado do circuito (que é muito simples) está no desenho 2. Cuidado ao soldar os transístores e diodos, evitando sobreaquecer esses componentes que são sensíveis ao excesso de calor durante a soldagem. Atenção também à correta polaridade do capacitor eletrolítico e dos conetores de "saída" da fonte. Na "saída" *positiva* use um conetor "banana" *vermelho*, e na *negativa* use um *preto*, para que não restem dúvidas quanto à polaridade, no momento de se conetar a fonte a qualquer circuito que deva ser por ela alimentado.

• • •

SUGESTÕES PRÁTICAS

Se o leitor optou pela construção de uma caixa para a FONTE, poderá guiar-se pela ilustração de abertura. A caixa poderá ser plástica, metálica ou em madeira. Um ponto muito importante (caso se use uma caixa) é o que diz respeito aos furinhos de ventilação (veja ilustração) que devem ser posicionados *bem acima* da posição ocupada pelo transformador no interior da caixa. Isso evita que o mesmo venha a aquecer-se durante funcionamento muito prolongado.

• • •

EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL

Provavelmente o projeto mais interessante do presente volume, é o EFEITO RITMICO SEQÜENCIAL. Os aficcionados de Eletrônica já devem conhecer vários circuitos com finalidades semelhantes, porém o nosso projeto foi cuidadosamente dimensionado para se conseguir um efeito *totalmente novo*. Existem as conhecidas "Luzes Ritmicas" que apresentam variação em sua luminosidade, *acompanhando* o andamento da música fornecida pelo amplificador (ou outro qualquer equipamento de áudio...), ao qual estejam ligadas. Existem também as chamadas "Luzes Seqüenciais", que parecem "caminhar" num determinado ritmo, ajustável geralmente por um potenciômetro de "controle de velocidade"

O EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL combina essas *duas* características, numa só montagem que, apesar do número de componentes não muito reduzido, não deverá constituir um "bicho de sete cabeças" para o hobbysta.

O desempenho final do circuito é geralmente surpreendente, dando um efeito visual muito bonito e original capaz de "enfeitar" e incrementar qualquer painel de equipamento de áudio e passível também (ver instruções mais adiante), de ser

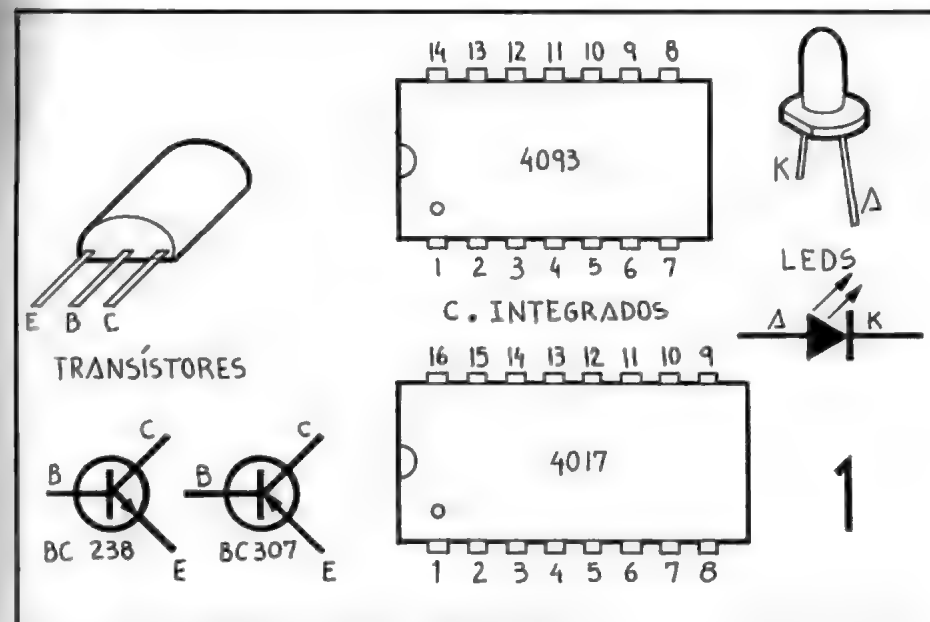
instalado em automóveis, conjugado ao rádio ou toca-fitas, através de uma adaptação simples.

Embora não devam ocorrer grandes dificuldades ao hobbysta que se dispuser a seguir com atenção às instruções e desenhos, recomenda-se que o iniciante já tenha certa prática em montagens (principalmente com Integrados...) antes de iniciar a construção do EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL.

O painel do aparelho apresenta uma "linha" de 10 LEDs que brilham em seqüência, mas com essa seqüência acompanhando o ritmo da música reproduzida pelo sistema de áudio ao qual esteja conetado! O efeito – como foi dito – é totalmente novo, e um tanto difícil de ser explicado em palavras. Apenas *vendo* o funcionamento do dispositivo, o leitor terá uma idéia concreta da sua operação e de toda a sua beleza visual. Vale a pena *mesmo* realizar a montagem. Mesmo com o uso de razoável quantidade de componentes, o custo final da montagem não deverá resultar *muito* elevado e de qualquer forma, esse dispêndio de cruzeiros será largamente compensado pelo interessante desempenho do circuito.

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4017-B.
- Um Circuito Integrado C.MOS 4093-B.
- Um transístor BC238 ou equivalente.
- Um transístor BC307 ou equivalente.
- Dez LEDs (Diodos Emissores de Luz) vermelhos – tipo FLV110 ou equivalente.
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 4K7Ω – linear, com o respectivo *knob* ("botão").
- Dois capacitores de .1μF – poliéster.
- Conjunto de *quatro ou seis* pilhas pequenas de 1,5 volts cada (perfazendo 6 ou 9 volts), com o respectivo suporte. Se a montagem for instalada em carro, as pilhas não serão necessárias, pois o circuito deverá ser alimentado pela própria bateria do veículo.
- Um pedaço de barra de terminais soldados, com sete segmentos.
- Duas placas padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas *um* Circuito Integrado cada.
- Um interruptor simples (chave H-H mini).
- Um conetor universal fêmea – pequeno – para a "entrada" do EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL.

NOTA: – Se o EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL for instalado em carro, serão necessários também *dez* resistores de 220Ω x 1/4 de watt, cujas ligações serão explicadas mais adiante.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para a fixação da barra de terminais, chave "liga-desliga", placas de Circuito Impresso, etc.
- Cola de *epoxy* para a fixação dos LEDs.
- Caixa para abrigar a montagem, a critério do hobbysta. O projeto admite diversas formas e tamanhos de "containers" e, portanto, não faremos recomendações específicas quanto à caixa.
- Letras decalcáveis ou auto-adesivas para marcação do painel da montagem, se for desejado.

• • •

MONTAGEM

Inicialmente, observe a figura 1. À esquerda é mostrado o aspecto geral dos tran-

sístores, sua pinagem e os símbolos. Ao centro estão os Integrados, com suas pinagens *vistas por cima*. Finalmente, à direita, aparece o LED também em sua configuração, pinagem e símbolo. Muita atenção na correta identificação de todas as "perninhas" desses componentes. Qualquer erro causará o *não* funcionamento do EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL.

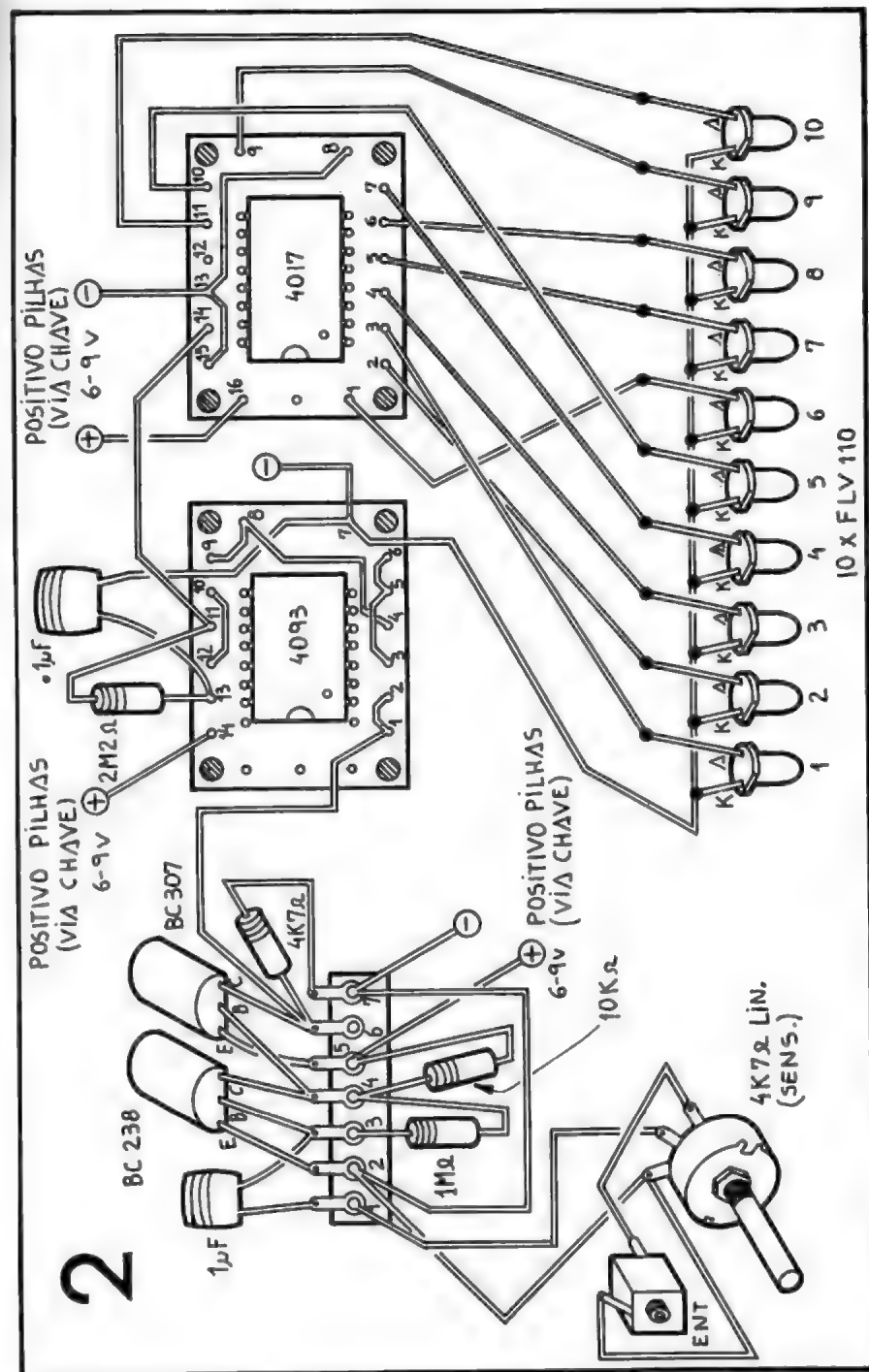
Na figura 2 temos o chapeado da montagem. Notar que (devido ao uso de transístores e Integrados...) foi sugerida uma técnica "híbrida" ou "mista" de montagem, utilizando, simultaneamente, barra de terminais (para o bloco dos transístores) e placas padrão de Circuito Impresso (para o bloco dos Integrados). O chapeado foi elaborado para fácil compreensão dos iniciantes. Entretanto, por sua conta e risco, o amador mais avançado poderá elaborar um "lay-out" específico de circuito impresso para *toda* a montagem, tornando-a ainda menor e mais compacta, possibilitando a sua instalação numa caixa de reduzidíssimas dimensões. No presente volume de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA está sendo publicado um "cursinho" de circuito impresso que poderá orientar aqueles que pretendam tentar essa "façanha"...

Os números de 1 a 7, junto aos segmentos da barra de terminais podem ser marcados pelo hobbysta, a lápis, sobre a própria barra, facilitando a identificação dos diversos pontos de ligação, e evitando erros ou inversões "fatais" ao bom funcionamento do circuito. Pelas mesmas razões devem ser anotados os números de 1 a 14 (sobre a placa do 4093) e de 1 a 16 (sobre a placa do 4017). As placas dos Integrados são vistas pelos seus lados *não cobreados*. Atenção à "posição" dos transístores em relação à barra de terminais, e à correta colocação dos Integrados nas placas. Respeite a ordem dos LEDs (de 1 a 10) quando da sua colocação no painel do EFEITO. Se houver qualquer inversão nessa ordem, o efeito continuará "rítmico", mas deixará de ser "seqüencial"...

Todos os pontos marcados com (-) devem ser juntados eletricamente (soldados), e ligados ao *negativo* do conjunto de pilhas. Os pontos marcados com (+) também devem ser interligados e, após passar pelo interruptor geral (ver artigo à pág. 58 do Vol. 7), devem ser conetados ao *positivo* das pilhas.

O circuito pode ser alimentado (sem modificações) por 6 ou 9 volts. Entretanto, para usá-lo num carro, sob alimentação de 12 volts (bateria normal do veículo) deverão ser intercalados os resistores de 220Ω (ver NOTA na LISTA DE PEÇAS) em *série* com *cada um* dos dez LEDs. Por exemplo – no caso do LED 1 – o resistor ficaria ligado entre o ponto 3 da placa do 4017 e o terminal A do LED. Repita esse sistema de ligação em *todos* os LEDs.

De uma maneira geral, quanto mais alta a voltagem da alimentação, maior será a luminosidade dos LEDs. Entretanto, pelas próprias características dos Integrados, deve-se limitar a faixa de alimentação entre 6 e 12 volts, quaisquer que sejam as circunstâncias.

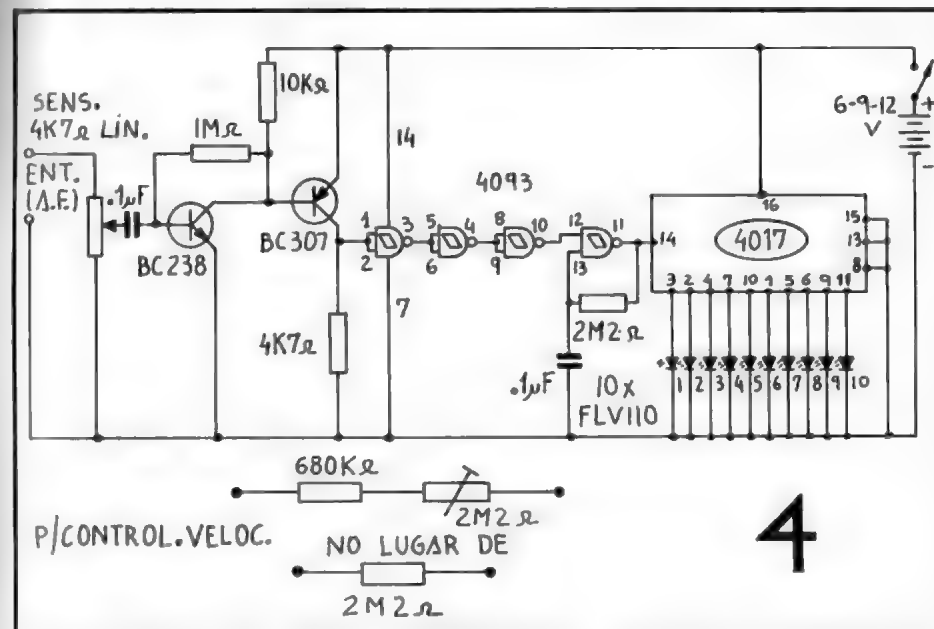
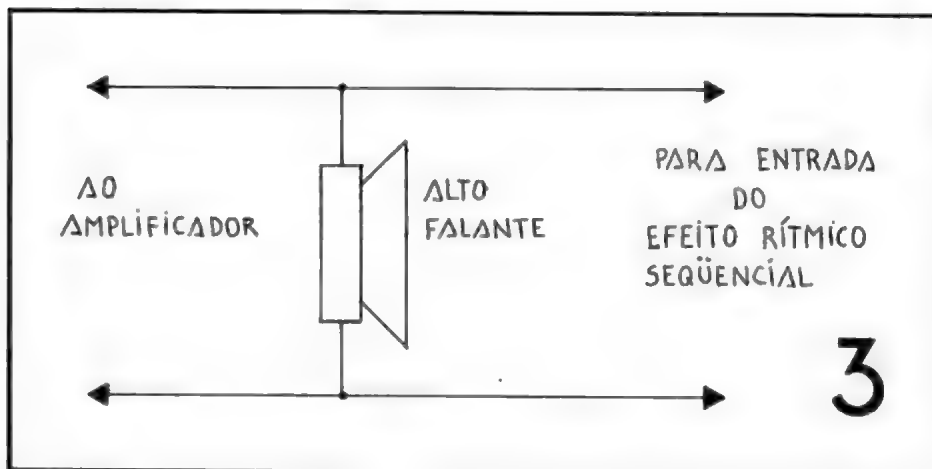
Se o leitor orientou-se pela ilustração de abertura na confecção da caixa, observe

que os LEDs devem ficar "em linha" (para maior realce do efeito...), podendo todos serem fixos com uma gota de cola de *epoxy*, pelo lado de dentro da caixa, depois de devidamente acomodados em seus furos respectivos.

A LISTA DE PEÇAS recomenda o uso de LEDs comuns – redondos – que são os mais baratos. Entretanto, principalmente para uso em carros, pode-se sugerir o uso dos modernos LEDs *retangulares*, os quais, além de dar um efeito visual mais "profissional", possibilitam maior compactação no painel do instrumento. Esses LEDs especiais, contudo, são mais caros que os comuns. . .

• • •

INSTALANDO E REGULANDO

O desenho 3 mostra como o EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL deve ser ligado ao equipamento de som. Simplesmente "puxe" dois fios dos terminais do alto-falante (esteja este na caixa-acústica ou fazendo parte do próprio equipamento de áudio...) e ligue-os (através de um conetor universal macho...) à *entrada* do efeito.

Vamos exemplificar a conexão do EFEITO com um gravador comum ("mini-cassette"). Puxe um cabo duplo dos terminais do alto-falante do gravador, soldando à outra ponta do cabo um conetor universal macho. Ligue o conetor à entrada do efeito. Ligue o gravador, regulando o seu *volume* como preferir. Em seguida ligue o interruptor geral do EFEITO e atue sobre o potenciômetro deste (controle de "sensibilidade" até obter o funcionamento RÍTMICO e SEQÜENCIAL da linha de LEDs). A regulagem é fácil e deverá ser conseguida logo nas primeiras tentativas.

O EFEITO também resulta muito interessante quando ligado a uma fonte de som de *voz* (no lugar da música...). A linha dos LEDs "seguirá" as entonações e paradas do locutor, interrompendo-se a seqüência luminosa cada vez que a voz parar, recomeçando em ritmo dependente da velocidade da fala, assim que o locutor voltar a dizer alguma coisa. . .

• • •

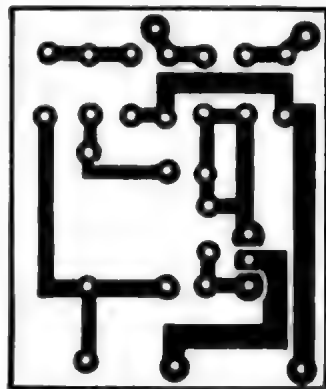
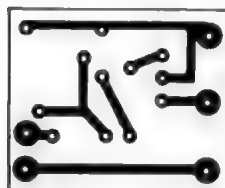
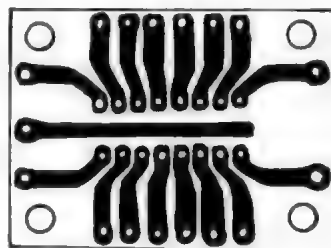
SUGESTÕES E ORIENTAÇÕES

O diagrama esquemático do EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL está no desenho 4. No mesmo desenho – em baixo –, é sugerido um pequeno "aperfeiçoamento" para o circuito. Originalmente, o EFEITO é dotado de apenas *um* potenciômetro (4K7Ω) destinado a regular a sensibilidade da sua entrada. Se, contudo, o hobbysta quiser dotar o dispositivo também de um controle de *velocidade* (rapidez de deslocamento da linha luminosa de LEDs), deverá substituir o resistor de 2M2Ω (ligado entre os pinos 11 e 13 do Integrado 4093) por um conjunto *série* formado por um resistor de 680KΩ e um potenciômetro de 2M2Ω. Esse potenciômetro deve ser instalado no painel do instrumento, propiciando ampla gama de variação na velocidade dos LEDs.

A sensibilidade de entrada do circuito é muito boa, e o protótipo funcionou

perfeitamente tanto ligado a um simples "radinho" portátil como a um amplificador de 40 watts RMS de saída, bastando regular-se o potenciômetro com cuidado. No caso de ser acoplado a amplificadores de potência *muito* alta, recomenda-se substituir o potenciômetro de 4K7Ω por um de 10KΩ ou 47KΩ, ou ainda intercalar-se, *em série* com a entrada, um resistor de 10KΩ.

Se o leitor desejar um dispositivo *estéreo* deverá, é claro, montar *duas* unidades do EFEITO numa mesma caixa ou em caixas isoladas. Se as duas unidades forem construídas na mesma caixa, as linhas dos LEDs correspondentes aos dois canais poderão ser arranjadas de maneira que o "percurso luminoso" da seqüência seja em sentidos opostos, o que gerará um "truque" visual muito bonito.

Como foi dito no início, devido à sua originalidade e beleza, vale a pena construir-se o EFEITO. . .

• • •

ENTENDA A OPTO-ELETRÔNICA

(Fanzeres explica)

O título acima não pretende indicar uma *total* abrangência dos campos conjugados da *óptica* e da *eletrônica* e também não incluirá *todos* os componentes sensíveis à luz ou produtores de ações ou reações dentro da faixa do espectro eletro-magnético denominada genericamente como "visível"... Nossa idéia é apresentar – debaixo do título OPTO-ELETRÔNICA – *alguns* dos componentes mais comuns, tanto os *sensíveis* à luz quanto os capazes de produzir luz, ao serem percorridos por uma corrente elétrica.

Nos restringiremos pois às *foto-células*, às *células solares* e aos LEDs (Diodos Emissores de Luz). Não pense, contudo, o leitor que isso é pouco... Apenas no campo abrangido por esses componentes, as aplicações são inúmeras, como poderá verificar pelos circuitos e exemplos a seguir.

Para esclarecer o leitor que ainda tenha alguma dúvida sobre o funcionamento básico desses componentes, aí vão algumas explicações sobre a atuação dos mesmos.

FOTO-CÉLULAS

As chamadas *foto-células* são dispositivos baseados em certos materiais, como o *sulfeto de cádmio*, o *selênio* e o *silício*, que modificam suas características quando sobre eles incide luz.

As células de *sulfeto de cádmio*, por exemplo, apresentam uma resistência muito elevada, quando na escuridão. Ao serem iluminadas, a resistência cai para um valor muito baixo. Desse modo é possível utilizar uma célula de *sulfeto de cádmio* (mais conhecida do leitor como LDR ou Resistor Dependente da Luz) como um interruptor "não mecânico", ou seja: ao atuar a luz sobre a mesma, a célula age como um "circuito fechado". Na obscuridade, atua como "circuito aberto" ou "desligado"...

As células de *selênio* e *silício*, por sua vez, quando submetidas à luz, *produzem* uma corrente elétrica. Esse tipo de foto-célula é, às vezes, chamado de *célula foto-voltaica*. A utilização das células foto-voltaicas é muito ampla, e alguns circuitos práticos serão dados para subsidiar as experiências dos leitores.

LEDS (DIODOS EMISSORES DE LUZ)

Uma das mais espetaculares e revolucionárias descobertas dentro do campo da eletrônica de "estado sólido" foi a da propriedade que certos materiais exibem de se tornarem luminosos quando submetidos à passagem da corrente elétrica. Os LEDs estão nessa categoria. Ao serem percorridos por uma corrente (no sentido correto...) produzem luz que, dependendo do material de que sejam constituídos, pode ser verde, vermelha, etc.

A utilização dos LEDs suplantou, em inúmeros casos, o uso de lâmpadas indicadoras, além de permitir a execução de circuitos antes *impossíveis* com os componentes outrora disponíveis!

Uma das principais vantagens dos LEDs é o seu baixíssimo consumo (principalmente se diretamente comparado com o das lâmpadas incandescentes comuns, mesmo as de tipo "miniatura"...), quase sempre na casa dos *milliwatts*. A "vida útil" desses componentes é muito longa, além de apresentarem

grande resistência a choques e vibrações. Experimente atirar um LED ao chão... Ele "sobreviverá", ileso, elétrica e mecanicamente. Se, contudo, a experiência for repetida com uma lâmpada comum, os resultados serão obviamente desastrosos...

CIRCUITOS COM FOTO-CÉLULA DE CÁDMIO

Ao se escolher uma foto-célula para determinada função ou circuito, quatro pontos (entre outros...) são importantes:

- resistência da foto-célula quando iluminada (sob o nível de luz que se deseja detetar);
- tempo que a foto-célula leva para adquirir o seu valor máximo de resistência, ao cessar a iluminação;
- valor máximo da resistência da célula, na ausência total de luz;
- tempo que a foto-célula leva para assumir o seu valor mínimo de resistência, ao ser iluminada.

Além desses fatores, há que saber se a *resposta espectral*, ou seja, em que faixa ("cor") de luz a foto-célula é mais sensível. Todas essas indicações são normalmente encontradas nos manuais ou (no caso de fabricantes mais conscienciosos...) numa papeleta que acompanha o produto.

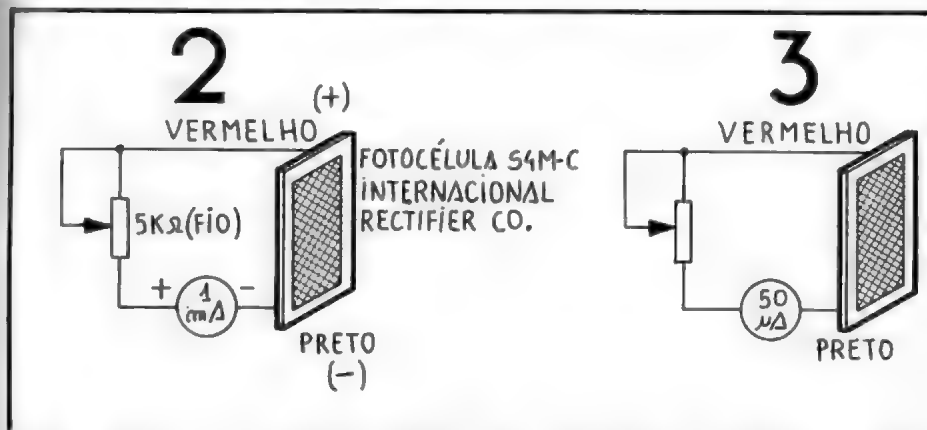
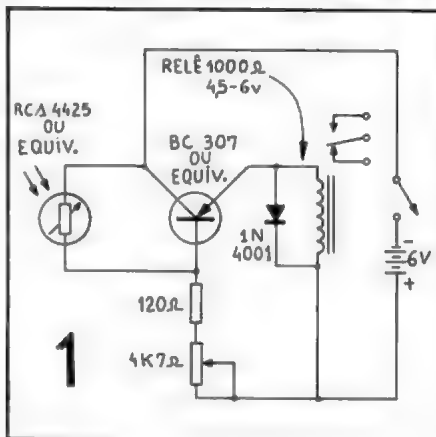
ACIONAMENTO DE RELÊ

A figura 1 mostra um circuito de acionamento de relê sensível, quando a luz incide sobre a foto-célula. Ao "sentir" a presença da luz, a foto-célula tem sua resistência interna diminuída, colocando o transístor em condução e energizando o relê. O potenciômetro de 4 K7Ω funciona como um "controle de sensibilidade" do circuito, em função da iluminação ambiente. Deve ser ajustado para que o relê permaneça "aberto" enquanto não houver luz incidindo sobre a foto-célula. O diodo em paralelo com o relê evita que as correntes transitórias (ou "transientes"...) originadas pelo "fechar" ou "abrir" do relê, criem uma elevada *força eletromotriz* (FEM) capaz de destruir o transístor.

O circuito da figura 1 pode ser acionado com luz solar, desde que o relê seja sensível (bobina de 1000Ω ou valor próximo...). Pode-se aumentar a sensibilidade ainda mais, usando-se uma lente na frente da foto-célula. Esse recurso, contudo, só deve ser aplicado se o foco luminoso for muito fraco, pois a foto-célula pode ser danificada por excesso de concentração de energia solar num só ponto.

MEDIDOR DE LUZ

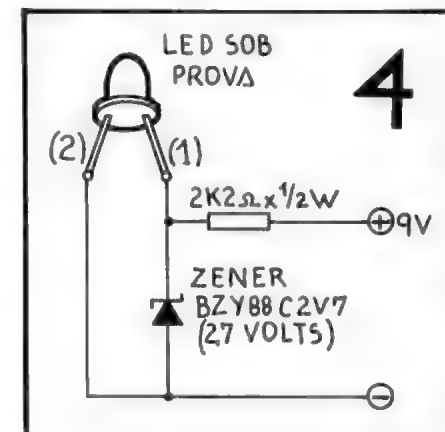
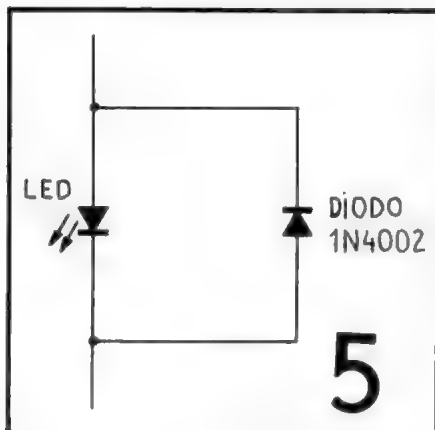
Um dos primeiros usos que ocorre ao experimentador, ao aplicar células solares é o do "medidor de luz", ou seja, um dispositivo que dê indicações numéricas da "quantidade" de luz incidente sobre determinado ponto ou região. Naturalmente, os indicadores de luz a seguir descritos são de construção caseira, e não podem – sem uma calibração muito exata – serem sequer comparados com os medidores de luz utilizados pelos fotógrafos profissionais ("fotômetros"). Servem, contudo, para medir a luminosidade, de forma *comparativa*, em ambientes domésticos, escritórios, ginásios, locais de trabalho, etc.

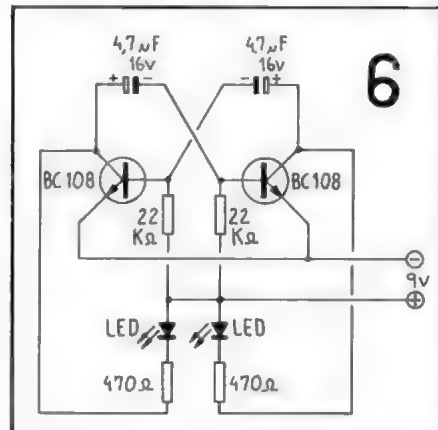
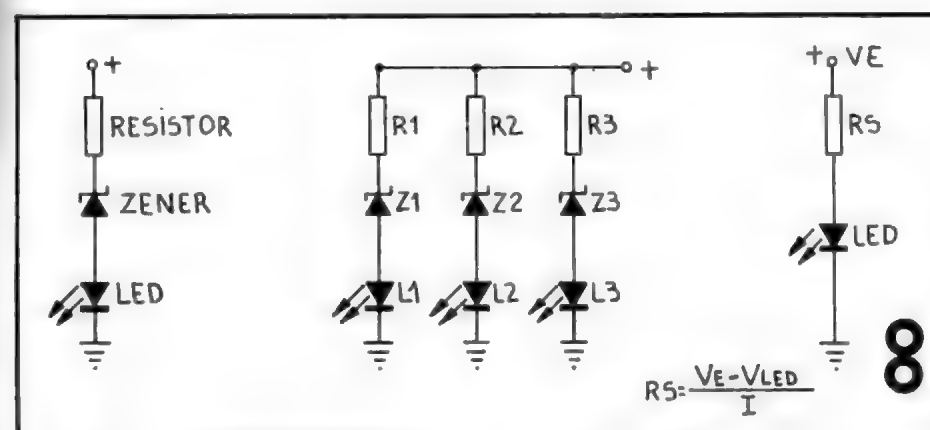
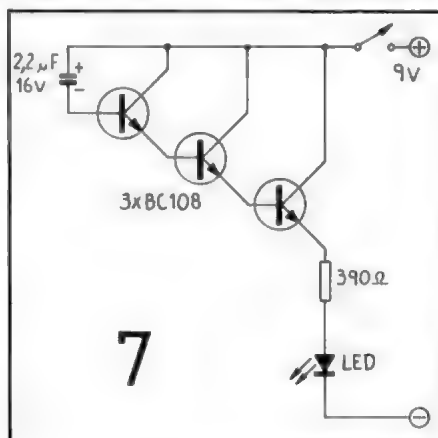
Na figura 2 temos o mais simples e robusto medidor de luz que se possa imaginar. Constitue-se apenas num medidor analógico

(galvanômetro) de 0-1 miliampères e uma foto-célula de silício, tipo S4M-C. O potenciômetro de fio, de 5KΩ é para efeito de calibração. O ajuste dessa calibração é simples. Com a foto-célula iluminada por uma fonte de luz, cuja intensidade se conhece (e evitando-se que outra fonte de luz espúria interfira com a medição...), ajusta-se o potenciômetro de maneira que o ponteiro do medidor deflita totalmente para a direita ("fim de escala"). O potenciômetro não deve mais ser tocado e, a escala do medidor poderá ser remarcada para leitura direta da luz incidente, usando-se, como comparação, um fotômetro profissional "emprestado" de um amigo fotógrafo...

Na figura 3 temos uma alternativa de medidor de luz, porém com sensibilidade *muito* maior. Notar que *todos* os componentes da figura 2 estão presentes. Apenas o medidor foi substituído por um de 0-50 microampères. Advertimos porém que, devido à sua elevada sensibilidade, esse medidor é *extremamente* delicado, além de custar cerca de três vezes mais que o medidor de 0-1 miliampères. Muito cuidado, pois, na calibração e manuseio. Com alguma habilidade, pode-se dotar qualquer dos medidores ilustrados, de um "conjunto óptico", ou seja: uma pequena caixa vedando todo o conjunto, apresentando, na face que faz frente à superfície sensível da foto-célula, um pequeno tubo, dotado de lente. Esse tipo de arranjo, além de aumentar a sensibilidade do nosso "fotômetro" (devido à lente), "direciona" a medição (devido ao tubo). Com um pouco de paciência e capricho, pode-se conseguir um instrumento robusto, e de razoável precisão.

TESTE PARA DETERMINAR A POLARIDADE DE LEDS

Embora a maioria dos fabricantes tenha adotado o "código" de marcar o terminal K (catodo) dos LEDs com um pequeno *chanfro* no próprio encapsulamento, às vezes, torna-se difícil, dependendo da pro-

cedência do componente, determinar-se a sua correta polaridade. O rápido teste mostrado na figura 4 resolve esse problema, de forma segura. O resistor de 2K2Ω destina-se a limitar a corrente, para que não ocorram danos ao LED. O diodo *zener* limita a voltagem inversa dentro de limites seguros, se as pontas de prova (1) e (2) forem ligadas ao LED sob teste de forma "invertida". O LED deve acender com a ponta (1) ligada ao seu *anodo* e a ponta (2) ao seu *catodo*. Se o LED não acender, mesmo após uma inversão nas pontas de prova, o componente está defeituoso.

A voltagem reversa é o *inimigo número 1* do LED. Uma disposição simples, que protege o LED desse tipo de "acidente" é a mostrada no desenho 5. Um diodo de silício 1N4002, ligado como se indica protege eficazmente o LED contra qualquer voltagem reversa excessiva. Essa disposição, contudo, *só* deve ser utilizada em circuitos onde *haja* a possibilidade de voltagem reversa excessiva, devido a "transientes", inversões na alimentação, etc.

Na figura 6 temos um interessante circuito "pisca-pisca", com LEDs, do tipo *multivibrador*. O período ("tempo") em que os LEDs permanecem *acesos e apagados* depende dos valores dos capacitores eletrolíticos (ligados entre os *coletores* e as *bases* dos transístores). Se o valor desses capacitores

for aumentado, os períodos também aumentam, isto é, o "tempo" que cada LED permanece aceso ou apagado fica *maior*. Embora possa-se usar no circuito dois LEDs comuns, vermelhos, de baixo custo, se forem utilizados dois LEDs de cores diferentes (vermelho e verde, por exemplo...), o efeito visual ficará mais interessante. Se os valores dos capacitores forem diferentes entre si, o período de "apagado" e "aceso" de cada LED também se tornará "assimétrico", ou seja: um LED – por exemplo – permanecerá aceso *mais tempo* do que o outro. Não se recomenda, durante as experiências, alterar substancialmente os valores dos resistores de 22KΩ e 470Ω. Entretanto,

os demais componentes (eletrolíticos, LEDs e mesmo os transístores...) *não* são críticos, podendo ser tentadas variações e equivalências.

INTERESSANTE EFEITO TEMPORIZADO

A figura 7 mostra o circuito de um "efeito temporizado", utilizando LED. Ao ser ligado o interruptor geral do circuito, o LED acende com luz brilhante e total, que vai esmorecendo lentamente, até que, passados entre 20 e 30 minutos, apaga completamente. Se for alterado o valor do capacitor eletrolítico, para *maior*, mais longo será o período de esmorecimento da luminosidade.

INDICADOR DE VOLTAGEM ZENNER-LED

A figura 8 mostra como é possível construir-se um indicador de voltagens simples, sólido e eficiente, que dá um "visual" muito interessante. O princípio é o seguinte: (A) um resistor, um diodo *zenner* e um LED são ligados da forma indicada, de modo que o resistor (previamente calculado) só permita que chegue ao LED o valor de corrente recomendado pelo fabricante do componente, e o *zenner*, por sua vez, determina a voltagem que será aplicada ao LED.

O método de cálculo (e a fórmula...) estão em (C). Na fórmula, RS é o valor do resistor necessário, VE é a voltagem "de entrada" (a que alimenta o circuito) e VLED a voltagem necessária para o LED acender (ver manual do fabricante). O valor I é a corrente desejada.

Como foi dito, o diodo *zenner* determinará a voltagem que será aplicada ao LED, e o resistor determinará a corrente. Se forem ligados vários LEDs em conjunto com vários *zenner* de voltagens diferentes, como em (B), obter-se-á uma seqüência luminosa, indicadora dessas várias voltagens...

• • •

escrevam-nos, apresentando suas idéias e sugestões

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias e "dicas", bem como circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicadas, dependendo do assunto, nesta seção ou nas DICAS PARA O HOBBYSTA. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. As cartas deverão ser enviadas (com nome e endereço completos, inclusive CEP) para: SEÇÃO CORREIO ELETRÔNICO – REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

NOTA: – **Como temos avisado várias vezes nos últimos números, a quantidade de cartas recebidas é tão grande, que tornou-se impossível responder a todas, razão pela qual estamos nos restringindo às que tragam consultas, críticas ou sugestões mais importantes para o maior número de leitores. Entretanto, como tem chegado sugestões (principalmente) e consultas interessantes em assustadora quantidade, numa especial gentileza resolvemos acrescentar ao presente exemplar de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA um bom número de páginas "extras" para, da mesma forma, um bom número de respostas "extras" pudesse ser acrescentado à paginação normal do CORREIO ELETRÔNICO. Aí estão pois as respostas (algumas com algum atraso, pelos motivos já explicados. . .). As cartas serão abreviadas ao máximo, por razões óbvias. . .**

• • •

"Ficarei contente em ajudar os companheiros que morem em localidades distantes, na aquisição de componentes, etc. . . Escrevam-me. . ." – Paulo Amaral de Paula Jr. – Eletropaulo – Km 245 – Caixa Postal 10 – 12570 – Aparecida – SP.

Está aí a oferta amiga do Paulo, junto com o endereço para os interessados escreverem. Boa, Paulo!

• • •

"Envio um esquena de "LEDs DANÇARINOS" que experimentei e deu certo. . ." – Hélio Gallagher Tozzi – Rio de Janeiro – RJ.

O circuito do Hélio está no desenho 1. Usa dois transformadores de saída para transístores (as letras P e S significam *primário* e *secundário*), dois diodos 1N4148 e dois LEDs TIL209. Diz o Hélio que ligado o circuito à saída de um radinho de pilhas ou gravador *cassette*, os LEDs piscarão alternadamente, ao ritmo da música ou fala. Experimentem. . .

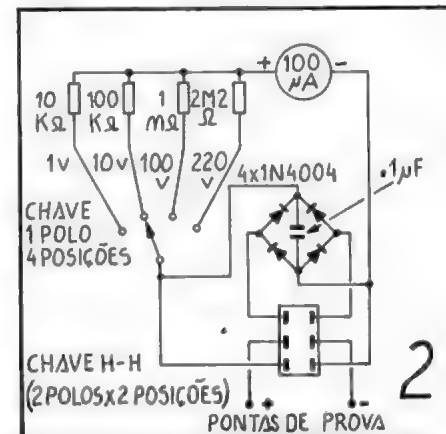
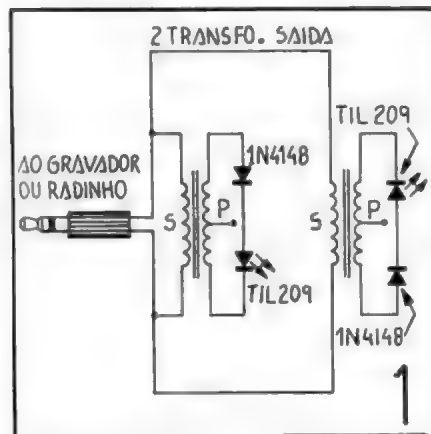
• • •

"Sugestão: publiquem uma tabela, nem que seja simplificada, de equivalência de transístores. . . Acredito que será de grande utilidade para todos os hobbystas. . . Queria saber se já é possível fazer-se assinaturas da revista para eliminar-se o risco de perder-se números importantes. . ." – Manoel Oliveira de Jesus – Aracajú – SE

Boa a sugestão, Manoel. Está sendo estudada. Quanto às assinaturas, já estão funcionando. Procure o encarte em outra parte da revista.

• • •

"Com mais alguns componentes, acho que podemos fazer o VOLTÍMETRO MULTI-FAIXAS ler também corrente alternada, *além de ampliar as suas faixas de medição. . . O esquema vai em anexo. . ." – Ulisses R. de Oliveira – Belo Horizonte – MG.*

A idéia do Ulisses, para quem quiser tentar, está no desenho 2. Ele acrescentou ao MULTÍMETRO (pág. 3 – vol. 6) uma chave H-H (dois polos x duas posições), uma "ponte" de quatro diodos 1N4004, um capacitor de .1μF, um resistor de 2M2Ω e alterou a chave rotativa para uma de 1 polo x 4 posições. Com a chave H-H numa posição, o MULTÍMETRO mede *corrente contínua*. Na outra posição da chave, mede *corrente alternada*. A posição da chave rotativa correspondente ao resistor de 2M2Ω permite leitura até 220 volts. Uma advertência: ao fazer-se – por exemplo – a leitura da saída (secundário) de um transformador que forneça, nominalmente, 6 volts C.A., o multímetro sugerido pelo Ulisses indicará cerca de 8,5 volts. Isso se deve ao fato de, ao "transformar-se" a corrente alternada em contínua para a leitura (através da "ponte" de diodos e do capacitor) a *voltagem real* medida sofre um acréscimo determinado pelo seguinte cálculo: – *voltagem C.A. nominal multiplicada pela raiz quadrada de 2.* No exemplo dado, de um transformador de 6 v.c.a., o cálculo ficará assim: – 6 x 1,414 = 8,48 volts (o *fator* 1,414 representa $\sqrt{2}$ aproximada até a sua *terceira casa decimal*).

Gostaria de adquirir kits de algumas das montagens da revista, desde que o seu preço não seja muito elevado. . ." – Alcindo Buffon – Serafina Corrêa – RS

Consulte os anúncios e o encarte em outros locais da revista, Alcindo.

• • •

"Queria sugerir a publicação de um pisca-pisca para ser usado como indicador de direção *em bicicletas. . . Talvez uma modificação no PISCA–NEON para funcionar com pilhas. . ." – Selmo Motta do Nascimento – Rio de Janeiro – RJ.*

Sugestão anotada, Selmo. A adaptação do PISCA–NEON para pilhas, contudo, não é possível, de maneira prática.

• • •

"Estou com alguns problemas no AMPLI–SIMPLES. . . A saída é muito "fanhosa" e cai após algum tempo de funcionamento. . . O que vocês sugerem?. . . – Nelson Ramos Tavares – São José dos Campos – SP

Regule com cuidado o potenciômetro de 250KΩ que, na verdade, não funciona como controle de *ganho* ("volume") e sim para "otimizar" o funcionamento do AMPLI–SIMPLES, evitando funcionamento distorcido ("fanhoso"). Tente também trocar o capacitor de 10µF x 16 volts por um de .1µF – poliéster. Evite ligar à entrada do AMPLI–SIMPLES fontes de sinal muito elevado, pois o *ganho* do circuito é alto, possibilitando, nesses casos, o aparecimento de distorção.

• • •

"Queria receber pelo reembolso o RECEPTOR OM – SISTEMA REFLEX. . ." – Lúcia Maria da Graça Cunha – Rio de Janeiro – RJ.

Deve haver algum engano, Lúcia! Essa montagem não foi publicada em DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA! Deve ter saído em alguma outra revista do gênero e você confundiu as coisas. . . Para os demais *kits*, consulte os anúncios e encarte.

• • •

"O SIMPLES PISCA–PISCA (pág. 14 – vol. 5) pode ser adaptado para alimentação em 110 volts C.A.?. . . – José Carlos Dias dos Santos.

Como trata-se de um circuito de baixo consumo, você pode tentar alimentá-lo com a MICRO–FONTE SEM TRANSFORMADOR (pág. 9 - vol.6). A diferença de voltagem (9 para 6 volts) não deverá influir substancialmente no funcionamento do circuito.

• • •

"A revista está realmente um sucesso. . . Mudei para ela e gostei. . . Tenho algumas dúvidas: Qual seria a técnica para fazer (nas caixas plásticas) os "rasgos" destinados aos potenciômetros

deslizantes e chaves H-H, por exemplo?. . . No projeto do INTERCOMUNICADOR, não consegui encontrar o Integrado LM380N8 (8 pinos). . . Seria possível usar-se o LM380 (utilizado no REFORÇADOR DE SOM e no AMPLIFICADOR SUPER–SIMPLES)?. . . Se positivo, quais as alterações na pinagem?. . . Estou mandando um esquema de circuito com LEDs, para ser ligado ao alto-falante de uma fonte de som. . ." – Dan Sali Reznik - Rio de Janeiro – RJ.

A técnica para a furação dos rasgos é semelhante à demonstrada nos "apêndices" dos volumes 1 e 2, embora um pouquinho mais trabalhosa. Comece marcando com régua e um estilete a área a ser furada (retangular, no caso). Depois, usando um alfinete aquecido na chama da vela (ver quadro 2 dos apêndices. . .), vá fazendo furinho após furinho, *bem* próximos um do outro, ao longo da marcação, "contornando" a área a ser furada. Furado todo o "perímetro" da área, uma leve pancada a destacará. Faça o acabamento das bordas usando lixa fina, para eliminar as rebarbas geradas pela sequência de furinhos. É um pouco lento o processo, mas dá bons resultados. Quanto à substituição dos Integrados, é possível sim. Atenção para a alteração na pinagem: –

pino do LM380N8	*pino do LM380*
3	6
4 e 5 (juntos)	3, 4, 5, 7, 10, 11 e 12 (juntos)
6	8
7	14

Muito cuidado na correta identificação dessa equivalência de pinagem, pois qualquer erro poderá acarretar a inutilização do Integrado.

• • •

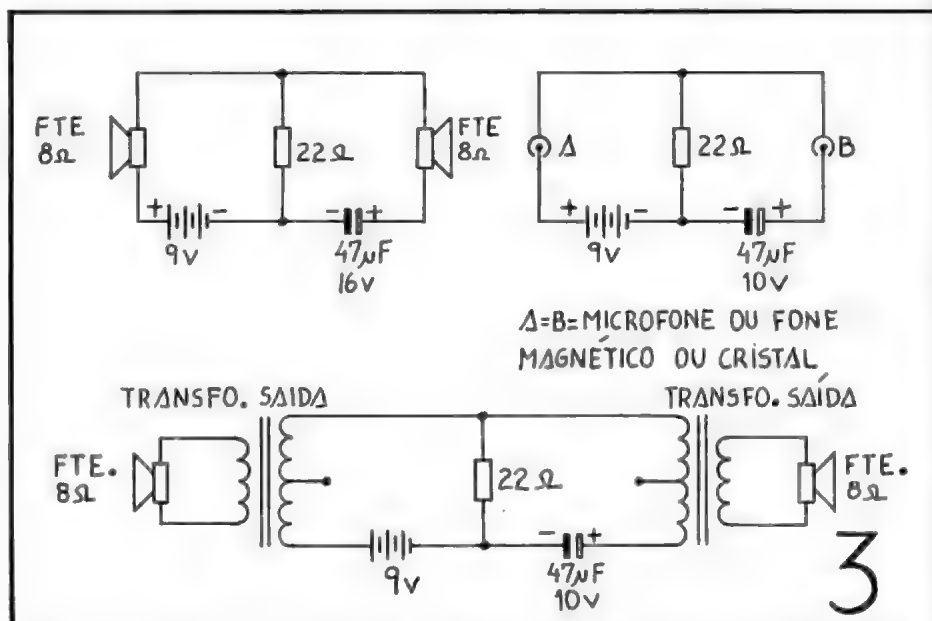
"Não entendo muito ainda de circuitos, pois sou apenas um hobbysta, mas acho que vocês poderiam publicar um projeto, baseado em três LEDs, que indicasse "palpites" para se jogar na loteria esportiva. . . Aproveito para fazer um elogio à revista, que está ótima para todo o principiante. . . – Fábio.

Esse negócio de "palpiteiro" para a loteria esportiva já foi publicado em outras revistas do gênero, Fábio (consulte essas outras publicações – todas excelentes – e confira. . .). Entretanto, fique "de olho" que, de repente, a equipe de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA pode criar um aparelho para ajudar-lhe a ganhar (sozinho, de preferência, a *quina* da Loto. . .).

• • •

"Coloquei todos os componentes da MICRO–FONTE, mas a montagem não funciona. . . Acho que há algum erro. . ." – José Roberto de Moraes – Nova Iguaçú – RJ.

Verifique direitinho, Zé. . . É *muito* grande o número de leitores que concluiu a montagem da MICRO–FONTE com êxito (até com alguns aperfeiçoamentos "pessoais". . .). Se houver algum erro, deve ser na sua própria montagem. . . Escreva novamente, dando mais detalhes dos problemas que você teve.

• • •

"Quero corresponder-me com leitores da revista. . . Tenho 14 anos e gosto muito de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA e com o hobby eletrônico em geral. . . Envio também os esquemas de algumas experiências que andei fazendo, no campo dos intercomunicadores bem simples *(embora com desempenho não muito alto. . .)" – Marcelo Pelágio Pontes Morais – Av. Pres. Vargas, 916 – Centro – Rio Verde – GO – CEP 76200.*

O endereço completo do Marcelo (e também do seu colega Cledimar, que "brinca" junto com ele. . .) está aí, para a turma se comunicar. Os esquemas enviados estão no desenho 3. O Marcelo recomenda usar-se como fonte de energia *duas* baterias de 9 volts em *paralelo* (*positivo* com *positivo* e *negativo* com *negativo*, pois a corrente consumida nos circuitos ilustrados é um tanto alta. Segundo ele, o volume obtido não é muito forte mas, para uso como "telefone de brinquedo", os projetos funcionam bem, admitindo até variações no valor dos capacitores (mas nunca no do resistor. . .). Façam suas experiências e comuniquem diretamente ao Marcelo e ao Cledimar.

• • •

"Tenho um capacitor variável de três terminais e queria saber se posso usá-lo na montagem do MICROFONE SEM FIO (pág. 23 – vol. 6), onde aparece um variável de apenas dois *terminais. . ." – Mitsuru Orikawa – São Paulo – SP.*

Experimente usar apenas o terminal *central* e *um* dos laterais do seu capacitor, Mitsuru. Deve dar resultado.

• • •

"Tenho uma dúvida no JOGO DA AFINIDADE (pág. 39 – vol. 6) pois não sei como ligar o terminal neutro *das chaves M e H. . . Na mesma montagem, para que serve o potenciômetro mostrado na ilustração de abertura, que não aparece no chapeado nem no esquema?. . ." – Marco Antonio – Nilópolis – RJ.*

A ligação do "neutro" das chaves está ilustrada (de maneira geral), no desenho 1 (pág. 40 – vol. 6). Observe que o "neutro" é sempre – qualquer que seja o tipo da chave – aquele que faz contato permanente com o terminal *central*, e que, à medida que se gira o eixo da chave, vai fazenendo contato elétrico com cada um ("passo a passo") dos diversos contatos "externos" (1 a 10, no caso do desenho) da chave. . . O "knob" que você interpretou como sendo de um potenciômetro na ilustração de abertura, Marco, é, na verdade, o "botão" do eixo da chave rotativa do painel "M" (a chave do painel "H" está escondida pela própria perspectiva do desenho, encontrando-se à esquerda. . .).

• • •

"Gostaria que me esclaresse como ligar dois *PRÉ-AMPLIFICADORES PARA MICROFONE (vol. 5) para fazer uma unidade estéreo. . . Também queria "dicas" sobre como eletrificar um violão. . . Haveria uma maneira de adaptar vários* zeners *à MICRO FONTE SEM TRANSFORMADOR (vol. 6) para obter 3 – 4,5 – 6 – 9 e 12 volts num só aparelho?. . ." – Valdenor H. de Jesus – São Paulo – SP.*

A explicação para as ligações em estéreo estão bem claras na pág. 7 do volume 5, Valdenor. Você terá que construir *duas* unidades absolutamente iguais (desenho 2 – pág. 5) e interligar, nas duas placas, os seguintes pontos:

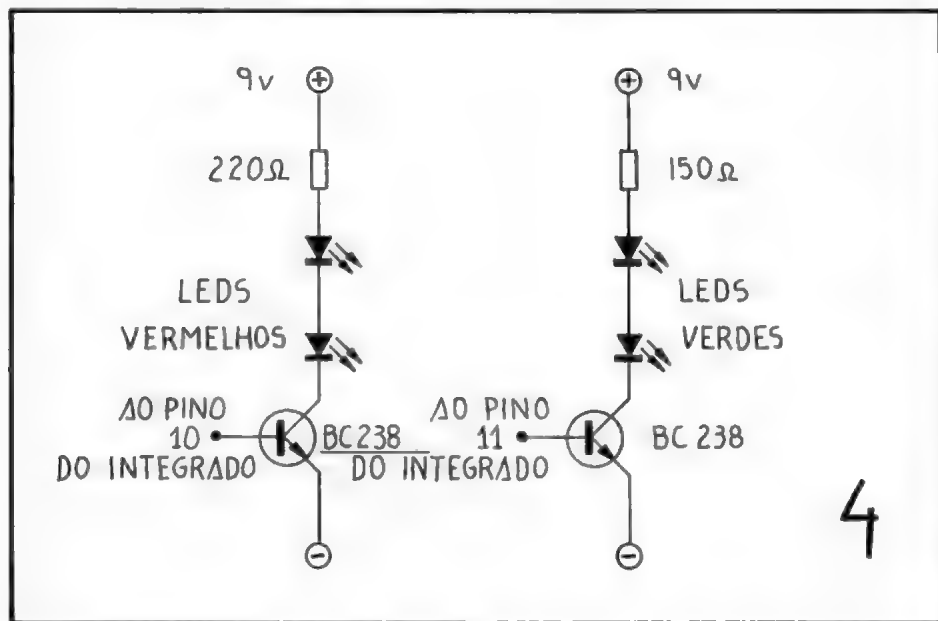
placa do canal direito		placa do canal esquerdo
ponto 3	ligue ao	ponto 3
ponto 4	ligue ao	ponto 4
ponto 7	ligue ao	ponto 7

Com essas interligações, o "terra" de ambas as placas será o mesmo. Além disso, a alimentação será *comum* às duas placas, bastando pois *um* conjunto de duas baterias de 9 volts para suprir de energia a unidade estéreo. Uma "dica" bem simples para eletrificar violão saiu na pág. 55 do volume 6 mas futuramente voltaremos ao assunto. Quanto à MICRO FONTE, usando uma chave rotativa de 1 polo x 5 posições (ou mais), você poderá inserir no circuito uma série de *zeners* (um por vez), obtendo toda a faixa de voltagem que deseja.

• • •

"Comprei todos os componentes para a montagem do AMPLIFICADOR SUPER-SIMPLES, mas não encontrei a Placa Padrão para um Circuito Integrado. . . Não seria possível vocês enviarem a mesma pelo Correio?. . ." – Carlos Roberto Rodrigues – Botucatu – SP.

Achamos que o seu "problema" já foi resolvido, amigo Carlos. . . A plaquinha que você quer saiu como *brinde* na revista n.º 7. . . Boa sorte na sua montagem. . .

• • •

"Vocês estão de parabéns pela linguagem clara e cheia de humor... Tenho algumas sugestões: um "Termômetro Eletrônico" e um "Bargraph" (semelhante ao do vol. 4) para medir miliampères..." – Paulo César Konouczuk.

Sugestões anotadas, Paulo. Continue nos acompanhando.

• • •

"Poderia o SIMPLES PISCA-PISCA (vol. 5) acionar mais de um *LED em cada uma de suas saídas, de maneira que vários ficassem vermelhos ou verdes, ao mesmo tempo?..." – Leonardo F. N. Coelho – Belo Horizonte – MG.*

O Integrado 4011 não tem capacidade de corrente para alimentar vários LEDs, Leonardo. Experimente a adaptação sugerida no desenho 4.

• • •

"Vocês poderiam publicar o projeto de um "Multímetro" tipo profissional?" – Israel Fernandes da Rocha – Marília – SP.

Equipamentos profissionais fogem do espírito da revista, Israel, que é dedicada ao principiante e ao hobbysta (embora recebamos também inúmeras cartas de técnicos e engenheiros...). No entanto, sua sugestão foi anotada e, no futuro, pretendemos publicar um "Multímetro" de fácil construção.

• • •

DICAS para o Hobbysta

DICA DO LEITOR
EFEITO LUMINOSO "TREME–TREME"

O leitor Walter Barbosa dos Santos, de Belo Horizonte – MG envia um interessante circuito que teve o seu funcionamento comprovado no laboratório de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA.

Segundo as próprias palavras do Walter, um bom nome para o circuito seria PISCA MALUCO ou TREME–TREME e trata-se de um efeito luminoso ideal para "incrementar" os bailinhos e *discotéques* da moçada, com baixíssimo custo.

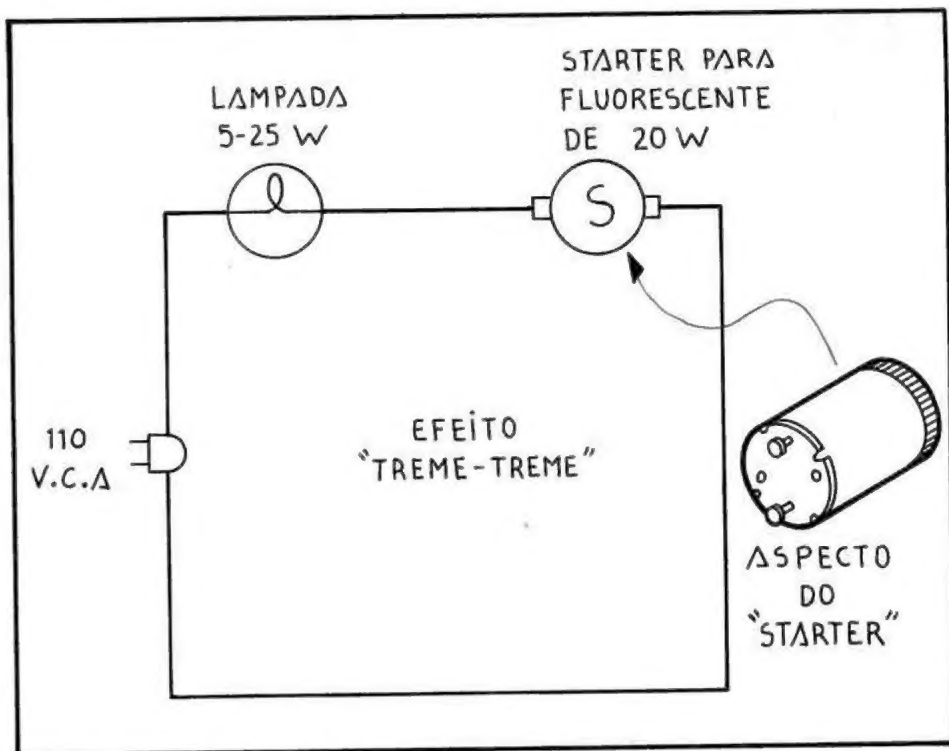
A ilustração dispensa maiores comentários quanto à montagem. Você necessitará apenas de uma lâmpada comum, para 110 volts, com wattagem entre 5 e 25, mais um "starter" comum, do tipo destinado ao uso com lâmpadas fluorescentes de 20 watts. (Notar que no circuito do TREME–TREME é usada uma lâmpada *incandescente* comum e NÃO uma *florescente*...). Basta ligar tudo conforme o desenho e conetar-se o circuito à uma tomada de 110 volts C.A. O efeito luminoso que se verifica é realmente "estranho" pois a lâmpada não "pisca" propriamente. Na realidade (como o nome do circuito sugere...) a lâmpada parece "tremer", num "acende-apaga" *bem* rápido e de freqüência irregular. O "visual" da coisa fica muito bonito, principalmente se observado num ambiente semi-obscuro (onde as demais lâmpadas de iluminação estejam previamente apagadas...).

Para usar o TREME–TREME num bailinho, por exemplo, o Walter sugere que a lâmpada seja colocada dentro de um farol velho de carro (encontra-se essa peça, a baixo preço, nos "ferro-velhos" da vida...) que funcionará como "refletor" e "intensificador" do efeito luminoso. Outra interessante sugestão é que se use lâmpadas coloridas (ou que se pinte – com tinta translúcida – o vidro do farol nas cores desejadas...).

Como o custo final da montagem é realmente *muito* baixo, podem ser construídas *várias* unidades, para o caso do "salão" de baile ser grande.

A "irregularidade" da freqüência do TREME–TREME gera uma curiosa ilusão: a de que a lâmpada esteja acompanhando o andamento da música, embora *nada* do TREME–TREME esteja ligado à fonte de som!

A partir do teste realizado no nosso laboratório, acrescentamos algumas sugestões e "dicas" para quem resolver montar o TREME–TREME:

– A freqüência das "piscadas" é bem alta, decaindo um pouco quando se usa lâmpadas de wattagem mais baixa.
– Em períodos *muito* longos de funcionamento, o "starter" aquece um pouco. No caso ideal de se construir mais de uma unidade, pode-se desligar, alternadamente uma ou outra, para o devido "resfriamento" do "starter".

– Embora, segundo o Walter, o dispositivo possa ser usado com lâmpadas de wattagem mais alta, *não recomendamos* ultrapassar o limite de 40 watts, sob pena de breve inutilização do "starter".
– A freqüência é bem irregular, dando mesmo a ilusão de que a luz "treme" ou "ondula", mas, de qualquer maneira, o efeito é muito interessante, e merece ser experimentado.
– EM TEMPO: o "liga-desliga" do "starter" *pode* gerar interferências no som de algum aparelho, principalmente se o mesmo estiver ligado na *mesma* tomada em que se conetar o TREME–TREME. Evite portanto, que a parte *sonora* e *luminosa* da instalação do seu bailinho seja ligada à uma única tomada.
– NÃO SE ESQUEÇA que, em virtude do TREME–TREME estar ligado diretamente à rede de 110 volts, o circuito NÃO deve ser manuseado (a menos que rigorosas providências de isolação sejam tomadas. . .) com o seu plugue conetado à tomada da parede. QUALQUER verificação no circuito deve ser feita com a tomada desligada.

• • •

DICA

DA ESFEROGRÁFICA TUDO SE APROVEITA. . .

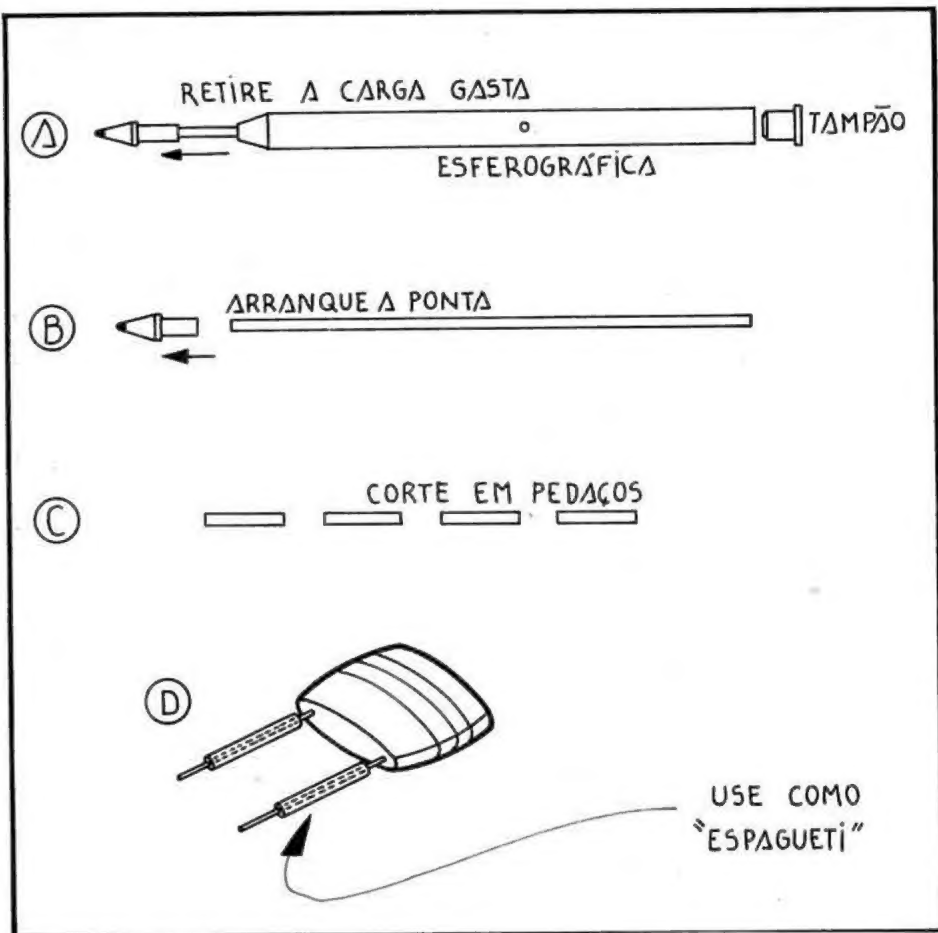
Existe um antigo (mas não por isso menos válido. . .) axioma utilizado pelos professores nas escolas, que diz "do boi (ou da vaca, se for o caso. . .) *tudo* se aproveita. . .". O que o mestre quer dizer é que, além do leite (forçosamente seria uma *vaca* e não um *boi* a fornecê-lo. . .), o bovino nos fornece a carne, o couro, havendo também utilidades industriais ou artesanais até para os ossos e os chifres. . .

Pois bem, dentro das atividades do hobbysta de eletrônica, existe algo que (com o devido respeito. . .) podemos comparar à "vaca" do axioma acima demonstrado: trata-se da conhecidíssima caneta esferográfica de corpo plástico, barata e prática, universalmente utilizada.

Depois de esgotada a carga de tinta (provavelmente centenas ou milhares de circuitos "malucos" já terão sido desenhados com ela. . .), você pode aproveitar "só" tudo do corpo da caneta!

Veja a ilustração. Em (A) retire a carga gasta. Em (B) separe a ponta do tubo flexível que continha a carga de tinta. Se houver ainda vestígios de tinta, lave-os cuidadosamente. Corte o tubinho em pedaços pequenos, como mostrado em (C). Finalmente, em (D) está ilustrada a forma como os pequenos pedaços do tubo plástico podem ser usados como eficientes "espaguetis" isolantes para terminais de componentes (resistores, capacitores, diodos, transístores, etc.). Principalmente nas montagens que utilizem a técnica de "barra de terminais soldados", é *muito* importante o uso desses "espaguetis" isoladores, para prevenir "curtos" danosos entre os terminais dos diversos componentes.

Se a ponta da caneta for metálica, você pode também construir uma prática ponta de prova, acompanhando as instruções a seguir:

– Limpe bem a ponteira metálica, com *thinner* ou acetona, eliminando todo e qualquer resíduo de tinta.
– Solde a extremidade de um fio fino de ligação, à ponteira, introduzindo o fio bem no "buraco" originalmente ocupado pela extremidade da "carga" da esferográfica.
– Introduza o fio pelo corpo plástico da caneta (ocupando o lugar onde estava antes a própria carga de tinta. . .) e ajuste novamente a ponteira metálica em seu lugar.
– Faça um furo no centro do "tampão" plástico que fecha a outra extremidade da caneta e passe por aí o fio, recolocando o tampão em seu lugar.
– Pronto! Você tem uma ponta de prova, barata e prática. Lembre-se que são

muito comuns as canetas com "carga" *vermelha* ou *preta*, sendo que os tampões são nessas cores respectivas, para facilidade de identificação. Assim, será muito fácil você "codificar" suas pontas de prova como "positiva" (usando a caneta com tampão *vermelho*) e "negativa" (usando caneta com tampão *preto*).

Simples, prática e barata (como todas a idéias geradas pela privilegiada mente do hobbysta. . .) essa DICA merece ser tentada pelo amador. Aguardamos apenas dos fiéis leitores, uma sugestão para o aproveitamento também da *tampa* da esferográfica. . .

• • •

Especial — Configuração de Terminais

Depois do grande sucesso da seção INTERPRETANDO OS SÍMBOLOS (publicada em "apêndice" nos volumes 3, 4, 5, 6 e 7), trazemos aos leitores de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA mais um pequeno "manual" de informações úteis: a CONFIGURAÇÃO DE TERMINAIS, abrangendo os semicondutores de uso mais corrente, transístores de pequena, média e alta potência, transístores unijunção, de efeito de campo (FETs) e tirístores.

Os códigos anotados no canto inferior direito de cada "quadradinho" referem-se ao "nome" internacionalmente adotado para cada tipo de "embalagem" constumeiramente usada pelos fabricantes de semicondutores.

Além dessa "codificação", o hobbysta também deve considerar a *monenclatura* dos próprios terminais, explicada a seguir. Em todos os "quadradinhos", o semicondutor é mostrado em sua aparência física mais usual e também numa visão da sua *base* (sempre vista por baixo), com a designação dos terminais. Embora as indicações sejam de caráter genérico, acreditamos que representem considerável ajuda ao amador de Eletrônica que, normalmente, tem grande dificuldade em reconhecer "qual *perninha* faz o quê" nas peças que adquire. . .

A simbologia adotada para os terminais (para aqueles que ainda não a conhecem. . .) é a seguinte:

TRANSÍSTORES	–	e	(emissor)
		b	(base)
		c	(coletor)
TRANSÍSTORES UNIJUNÇÃO	–	e	(emissor)
		b1	(base 1)
		b2	(base 2)
TRANSÍSTORES FET	–	s	("source" ou fonte)
		d	("dreno" ou escoadouro)
		g	("gate" ou porta)
TIRÍSTORES	–	a	(anodo)
		k	(catodo)
		g	("gate" ou porta).

O hobbysta também deve prestar atenção especial à "embalagem" do tipo TO-92 que admite uma série de configurações diferentes em seus terminais, além de ser usada – industrialmente – para transístores "normais" (bipolares NPN ou PNP), de "efeito de campo" (FTEs) e unijunção (UJT).

Da mesma forma que o INTERPRETANDO OS SÍMBOLOS, também aconselhamos que o hobbysta colecione cuidadosamente os apêndices da CONFIGURAÇÃO DE TERMINAIS (é uma boa idéia "xerocar" as páginas e colecionar, organizando um pequeno "álbum" de consultas. . .).

continua no próximo número

receba em sua casa

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

...ESTE É PARA SEU MELHOR AMIGO

SIM quero assinar DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA por 1 ano. Receberei 12 exemplares, mensais e sucessivos, em meu endereço, mediante 1 só pagamento de Cr$ 2.000,00 (dois mil cruzeiros) a começar do volume nº . . . .

Nome . . . .

Endereço . . . .

Bairro . . . . CEP . . . .

Cidade . . . . Estado . . . .

Data . . . ./. . . . ./1981 Assinatura . . . .
por favor, assine aqui

Preencha o cupom, assine e coloque-o no Correio, juntamente com um cheque, *nominal e cruzado*, no valor de Cr$ 2.000,00 (dois mil cruzeiros), a favor de BÁRTOLO FITTIPALDI. Sobrescreva assim o envelope:

BÁRTOLO FITTIPALDI
Rua Santa Virgínia, 403
Tatuapé - São Paulo - SP
CEP 03084

Oferta válida até 31/12/81

ASSINE AGORA

Se você preferir, mande "vale postal" em vez de cheque. Em nome de BÁRTOLO FITTIPALDI, Agência Penha de França, São Paulo, SP

Se você quer completar a sua coleção de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, peça os números atrasados, pelo reembolso postal, a BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR – Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé – CEP 03084 São Paulo – SP.

RESERVE DESDE JÁ, NO SEU JORNALEIRO, O PRÓXIMO NÚMERO DE

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

projetos fáceis, jogos, utilidades, passatempos, curiosidades, dicas, informações... NA LINGUAGEM QUE VOCÊ ENTENDE!